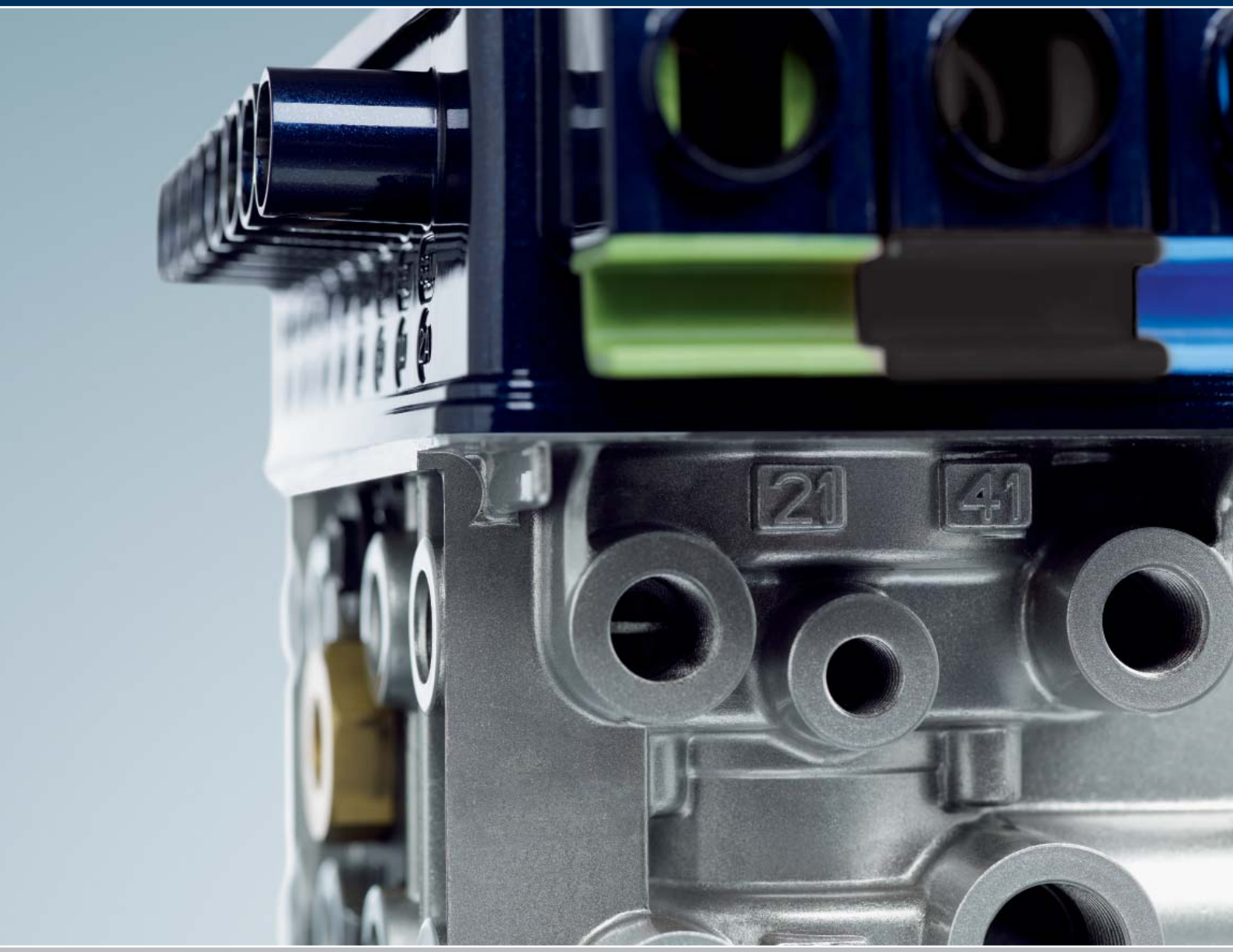
BPW · THE QUALITY FACTOR




# ECO Tronic EBS.

## Einbau- und Bedienungsanleitung

Version 1.4

# Inhaltsverzeichnis


Seite

## 1 Einleitung

**1.1 ECO Tronic EBS** 4

**1.2 Abkürzungen** 7

**1.3 Sicherheitshinweise** 8

**1.4 Systemabbildung** 9

**1.5 Allgemeine Komponenten**
- 1.5.1 Anbringungsorte von Komponenten im Fahrzeug 10
- 1.5.2 Hauptmerkmale des Modulators 11
- 1.5.3 ECU Anschlussbelegung 13
- 1.5.4 Übersicht elektrischer Verbindungen 14
- 1.5.5 Verkabelungsdiagramm - 2M 15
- 1.5.6 Verkabelungsdiagramm - 3M 16
- 1.5.7 Übersicht pneumatischer Verbindungen 17

## 2 Einbaumöglichkeiten (Konfigurationen)

**2.1 Sattel- und Zentralachsanhänger**
- 2.1.1 2S/2M und 4S/2M, seitenweise 18
- 2.1.2 4S/3M 19
- 2.1.3 2S/2M + SL, seitenweise 20

**2.2 Deichselanhänger**
- 4S/3M 21

## 3 Installation im Fahrzeug

**3.1 Montage der ECO Tronic EBS-Einheit**
- 3.1.1 Position ohne Trailer Roll Stability (TRS) Funktion 22
- 3.1.2 Position mit Trailer Roll Stability (TRS) Funktion 23
- 3.1.3 Identifikation der EBS Anschlüsse und Verschraubungen - Hauptmodulator - Zusatzmodulator 24
- 3.1.4 Lackierung - abzudeckende Bereiche 26
- 3.1.5 Einbau 27

**3.2. Elektrische Verkabelung**
- 3.2.1 Verkabelungsschema 28
- 3.2.2 Verkabelungsdiagramm 29
- 3.2.3 Verkabelung von zusätzlichen Systemen 30
- 3.2.4 Allgemeine Installationsempfehlungen - Verkabelung 31
- 3.2.5 Allgemeine Installationsempfehlungen - ISO 7638 32
- 3.2.6 Allgemeine Installationsempfehlungen - Verteilerkasten 33
- 3.2.7 Power / DIAG /Sensor / AUX Verkabelung 34
- 3.2.8 Power (ISO 7638) Anschluss 35
- 3.2.9 Power (ISO 1185) / Super AUX Anschluss 36
- 3.2.10 DIAG Anschluss 37
- 3.2.11 DIAG / Anschluss an der Fahrzeugseite 38

Seite

- 3.2.12 Steckverbinder / Blindstecker 39
- 3.2.13 Sensor / AUX Stecker 40
- 3.2.14 Sensor / AUX Anschlüsse 41
- 3.2.15 Sensor Anschlüsse / Verkabelung 42
- 3.2.16 COLAS®+ / ILAS®-E Anschluss 43
- 3.2.17 Verkabelung von Zusatzsystemen 44
- 3.2.18 Multimeter Messwerte 46

## 4 Verrohrungen

**4.1 Leitungsempfehlungen** 48

**4.2 Übersichtsplan Bremsleitungen**
- 4.2.1 2M, 3-Achs-Sattelanhänger , seitenweise 50
- 4.2.2 3M, 3-Achs-Sattelanhänger 51
- 4.2.3 3M, 2-Achs-Deichselanhänger 52

**4.3 Übersichtsplan der Leitungen für die Luftfederung**
- Luftfederventil, COLAS®+ und ILAS®-E 53

## 5 Einbau- und Bedienungshinweise

**5.1 Bremsanlage** 54
- 5.1.1 Kupplungsköpfe 55
- 5.1.2 Trailer Control Module TrCM 56
- 5.1.3 Trailer Control Module TrCM+ 59
- 5.1.4 Bremsbelag-Verschleißsensierung 63

**5.2 Luftfederung** 64
- 5.2.1 Standard Luftfederventil 65
- 5.2.2 Luftfederventil mit Höhenbegrenzung 68
- 5.2.3 Luftfederventi mit Nullpunktverstellung 70
- 5.2.4 COLAS®+ 72
- 5.2.5 ILAS®-E 75
- 5.2.6 Manueller Absperrhahn 77
- 5.2.7 3/2-Wege-Magnetventil 78
- 5.2.8 Anwendungsbeispiel Lenkachssperre 79

**5.3 Soft Docking** 80

## 6 Gefahrguttransport / ADR Einrichtungen 87

## 7 Programmierung 89

## 8 System Diagnose

**8.1 System Diagnose** 91
- 8.1.1 Warnlampe 92
- 8.1.2 Systemkontrolle 92
- 8.1.3 Einschalten der ECO Tronic EBS 93
- 8.1.4 Anzeigen weiterer Fehler durch die Warnlampe 93

**8.2 Diagnostic Trouble Codes (DTC)** 94

## 9 Empfohlene Wartungsintervalle 97

# 1 Einleitung

## 1.1. ECO Tronic EBS

### Hinweise zum Inhalt

Diese Einbau- und Bedienungsanleitung zum ECO Tronic EBS beschreibt die einzelnen Komponenten und Funktionen, sowie mögliche Konfigurationen. Sie gibt Hilfestellung zur erstmaligen Installation eines ECO Tronic EBS in einen Sattel-, Zentralachs- oder Deichselanhänger. Dabei wird auf die Konfigurationen 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M eingegangen. Neben der Montage des ECO Tronic EBS werden mögliche elektrische Verkabelungen vorgestellt und Leitungsempfehlungen gegeben. Darüber hinaus erhalten Sie eine Beschreibung über die umfassenden Möglichkeiten zur Systemdiagnose und Fehleranalyse.

### Neue Produktfamilie ECO Tronic

Der Begriff ECO Tronic steht für eine neue Produktfamilie intelligenter Elektronikprodukte der BPW im Trailer. Der Einstieg erfolgt mit einem kompletten System einer Bremsanlage bestehend u.a. aus dem ECO Tronic EBS, Trailer Control Module (TrCM), Kabelsätzen, Trailer Monitor und einer kompletten Luftinstallation. Mit der neuen Produktfamilie hat BPW eigene elektronische Trailerkomponenten entwickelt, um Ihnen das komplette Trailerfahrwerk aus einer Hand liefern zu können. Ab sofort haben Sie nur noch einen einzigen Ansprechpartner für das Gesamtsystem. Von der Achse über die Bremse, der Luftfederung bis zur elektronischen Steuerung.

Das ECO Tronic EBS bietet alles, was Sie von einem modernen elektronischen Bremssystem erwarten können. Und noch einiges mehr: Denn neben der Steuerung der Bremse bietet das ECO Tronic EBS zahlreiche nützliche Zusatzfunktionen. Ob ständig abrufbereite Fahrwerkdaten, Erfassung und Dokumentation des Fahrzeugeinsatzes oder clevere Lösungen zur Ermittlung der idealen Bremsqualität – mit dem neuen ECO Tronic EBS von BPW lässt sich ihr Fuhrparkmanagement nachhaltig optimieren.

**ECO Tronic bezeichnet die neue BPW Produktfamilie für elektronische Trailer-Komponenten**

**Das erste Produkt ist das ECO Tronic EBS mit besonderen, trailerspezifischen Features**

**Mit dem ECO Tronic EBS ist BPW gesamtverantwortlicher Systemanbieter für das intelligente Trailer-Fahrwerk**

### Grundfunktionen eines EBS

Wer heute Güter so sicher und effizient wie möglich von A nach B transportieren will, kommt an einem EBS kaum vorbei. Denn gegenüber herkömmlichen Druckluftbremsanlagen bietet ein EBS eine ganze Reihe von Vorteilen: es erhöht die Sicherheit durch schnellere Ansprechzeiten und verkürzt dadurch den Bremsweg, optimiert die Bremsperformance durch verbesserte Abstimmung und vereinfachte Montage-, Installations- und Wartungsprozesse. Handfeste praktische und betriebswirtschaftliche Vorteile, auf die die meisten Nutzfahrzeughersteller und Transportprofis heute nicht mehr verzichten wollen.

Im Gegensatz zu pneumatisch betriebenen Bremsanlagen wird bei einem EBS der Bremszylinderdruck der Scheiben- oder Trommelbremsen individuell elektronisch geregelt. Der mechanische Druck auf das Bremspedal wird dabei in ein elektrisches Signal umgewandelt und an das Steuergerät weitergeleitet. Dieses errechnet dann aus den im Datennetz verfügbaren Informationen den optimalen Bremsdruck und sorgt für die optimale Bremskraftverteilung im System. Der Anschluss des EBS erfolgt durch ein Anhängersteuermodul über die CAN-Schnittstelle.

Über die reine Bremsfunktion hinaus verfügt das EBS über Fahrerassistenzfunktionen wie ABS (Antiblockiersystem), ALB (Automatische lastabhängige Bremsung), sowie eine TRS Funktion (Trailer Roll Stability, nicht im Basic Kit enthalten) und bietet damit eine zusätzliche Sicherheit.
Darüber hinaus besitzt jedes EBS für den Notfall eine vom Gesetzgeber vorgeschriebene pneumatische Rückfallebene, die bei einer elektrischen Störung eine herkömmliche gesteuerte Abbremsung ermöglicht.

## Merkmale des ECO Tronic EBS

Herzstück des ECO Tronic EBS ist der EBS Modulator. Seine kompakten Abmaße erlauben die problemlose Montage an allen gängigen Sattel-, Deichsel- und Zentralachsanhängern. Für einen störungsfreien Betrieb sorgt die gekapselte Bauweise, bestehend aus einem korrosionsfreien Kunststoffmodul und aus einem witterungsbeständigen Alu-Druckgussmodul.

Alle Leitungsanschlüsse der ECO Tronic EBS sind übersichtlich in Ebenen gruppiert und ermöglichen dadurch einen optimalen Zugang. Für eine einfache Installation befinden sich außerdem Anschlussbezeichnungen an der Seite sowie auf dem Deckel des Gehäuses. Mit fünf AUX Anschlüssen ist das ECO Tronic EBS offen für ein breites Anwendungsspektrum. Optional steht ein frei konfigurierbarer Super AUX Anschluss für bis zu drei weiteren Funktionen bereit. Darüber hinaus verfügt das Gehäuse über ein integriertes Schnellentlüftungsventil für die Feststellbremse sowie über zwei Prüfanschlüsse für Manometer.

Mit zahlreichen serienmäßigen Grundfunktionen sorgt das ECO Tronic EBS für mehr Sicherheit und Komfort. Dazu gehören praktische Features wie die Stabilitätsregelung, Liftachssteuerung oder Lenkachssperre, die sich in der täglichen Praxis schnell bezahlt machen.

### Trailer Roll Stability

Dahinter steckt ein elektronisches Sicherheitssystem für den Trailer, das in kritischen Fahrsituationen automatisch stabilisierend eingreift. Dazu messen in das EBS integrierte Sensoren permanent die Querbeschleunigung des Trailers. Beim Erreichen einer kritischen Fahrsituation wird sofort das Abbremsen des Trailers eingeleitet. So wird die Schleuder- und Umkippgefahr - z.B. bei einer Kurvenfahrt oder durch Lastverlagerung - dank Trailer Roll Stability auf ein Minimum reduziert.

### Liftachssteuerung

Ein ebenso praktisches Leistungsmerkmal des EBS ist das automatische beladungs- und geschwindigkeitsabhängige Anheben oder Absenken einer Liftachse. Damit profitieren Sie von einem deutlichen Komfortmerkmal gegenüber einem manuellen Liftachsbetrieb und senken zusätzlich Ihre Betriebkosten. Durch den Einsatz eines Achsliftes reduziert sich der Reifenverschleiß im unbeladenen Zustand. Selbstverständlich kann die Liftachssteuerung auf Wunsch auch jederzeit auf manuellen Betrieb umgeschaltet werden, z.B. wenn die Liftachse als Rangier- oder Anfahrhilfe benötigt wird oder der Trailer auf den Rollenprüfstand muss.

### Automatische Lenkachssperre

Zu den Grundfunktionen des EBS gehört auch die automatische Lenkachssperre. Diese wird bei Rückwärtsfahrten aktiviert und sperrt automatisch das Einschlagen der Räder an der Nachlauf-Lenkachse des Trailers.

### Automatische Aktivierung der Betriebsbremse

In Verbindung mit einer ausziehbaren Zugeinrichtung wird durch automatisches Betätigen der Betriebsbremse der Fahrzeugabstand verkürzt und komfortabel ein Durchladebetrieb realisiert. Die ideale Lösung für mehr Sicherheit und Bedienungskomfort an der Laderampe.

### Sicherheitseinbremsung

Mit dieser EBS Funktion werden z.B. Tankfahrzeuge, mit offenem Armaturenschrank, durch automatisches Einbremsen am Losfahren gehindert. Ein sinnvolles Extra, das dafür sorgt, dass Unachtsamkeit nicht gleich zur Gefahr wird.

### Fertigerbremsen-Funktion

Die perfekte EBS Funktion, um beim Straßenbau den richtigen Abstand zwischen Fertiger und Trailer sicherzustellen. Der Teerfertiger schiebt dabei den eingebremsten Trailer vor sich her und optimiert so das Handling und den Fertigungsprozess.

## 1.1. ECO Tronic EBS

### Intelligente Softwarepakete zur Parametrierung und Betriebsdatenanalyse

Um eine perfekte Einstellung des Bremssystems und weiterer fahrwerksspezifischen Parameter zu gewährleisten, verfügt das ECO Tronic EBS über ein ebenso umfangreiches wie anwenderfreundliches Softwaresystem zur Parametrierung und Betriebsdatenanalyse des Trailers. Damit gestaltet sich die Bedienung und Auswertung des EBS denkbar einfach. Das Besondere an der ECO Tronic EBS: BPW bietet Ihnen neben zahlreichen EBS Standardfunktionen weitere nützliche, trailerspezifische Zusatzfunktionen, die Ihnen helfen, Ihr Fuhrparkmanagement zu optimieren, Servicezeiten zu verkürzen und somit Betriebskosten einzusparen.

Der **Trailer Manager** ist eine Software zur Parametrierung der ECO Tronic EBS, mit der die werksseitige Konfiguration der verfügbaren Brems- und Zusatzfunktionen vorgenommen wird.

Für eine problemlose Eingabe sorgt die übersichtliche Menüführung zur schrittweisen Konfiguration. Um Fehlerquellen im System zu vermeiden, werden zur Sicherheit fehlende Eingaben angezeigt.

Sie wissen, wie mühsam die Identifikation von Fahrzeugbauteilen oft sein kann? Und dass nicht selten wertvolle Zeit vergeht, bevor man weiß, welches Ersatzteil wo am schnellsten verfügbar ist? Dann werden Sie die Zusatzfunktion Assembly Data Management (ADM) der ECO Tronic EBS schnell zu schätzen wissen. Denn mit dieser Funktion verfügen Sie über ein praktisches Tool zum Einlesen und Verwalten von fahrwerk- und fahrzeugspezifischen Informationen. Ein Blick in den ADM Datensatz und schon lassen sich Ersatzteile und Wartungsunterlagen eindeutig identifizieren und per Knopfdruck direkt über das BPW Kunden Netzwerk abrufen bzw. anfordern. Das spart Kosten, denn Werkstattaufenthalte und Reparaturzeiten können dank ADM deutlich reduziert werden.

Mit dem **Trailer Analyser** profitieren Transportunternehmer von einer übersichtlichen Auswertungssoftware zur Betriebsdaten-Analyse, die mit praktischen Funktionen exakte Auskunft über Fahrten und aussagekräftige Fahrzeug-Histogramme liefert. Ob Funktionen zur Fahrtenauswertung oder besondere von BPW entwickelte Funktionen zur Fahrzeughistorie – mit der ECO Tronic EBS sind Sie über den Status Ihrer Trailer immer genau im Bilde und verfügen damit über das perfekte Rüstzeug, für ein optimales Fuhrparkmanagement.

So speichert der Trailer Analyser bis zu 1000 Fahrten und erstellt auf Wunsch eine tripbasierte Auswertung. Eine Vielzahl an Histogrammen zu Bremsdruck, Achslast, Luftfederdruck und anderen Fahrwerkskenndaten geben detaillierte Auskunft über den Betriebszustand der Anhänger.

Als praktische Zusatzfunktion des Trailer Analysers wurde von BPW speziell für das ECO Tronic EBS das Road Condition Monitoring (RCM) entwickelt. Mit Hilfe der Funktion lassen sich die Straßenprofile, auf denen Ihre Trailer unterwegs sind, genau erfassen und bewerten. Damit verfügen Sie über ein Diagnose-Tool, das Ihnen genauen Einblick über den Fahrzeugeinsatz gibt. Damit bietet Ihnen das Road Condition Monitoring nicht zuletzt auch die Chance, den Wiederverkaufswert Ihrer Fahrzeuge zu erhöhen.

Sicherheit hat Vorfahrt. Das gilt für den Transportverkehr in ganz besonderen Maße. Auch hier bietet Ihnen die ECO Tronic EBS Software die perfekte Lösung. Denn mit dem Brake Performance Montoring (BPM) haben die BPW Entwickler den Trailer Analyser um eine intelligente Zusatzfunktion erweitert, die Ihnen Auskunft über die Bremse gibt.

### Zuverlässiger Service

Mit der neuen ECO Tronic EBS bietet BPW Ihnen erstmals ein komplettes Trailer-Fahrwerksystem inklusive aller elektronischer Bauteile aus einer Hand. Und das heißt auch: Sie profitieren wie bei allen BPW Systemkomponenten von einem zuverlässigen Service und einer schnellen Ersatzteillieferung.

Übrigens: Zu unserem Serviceprogramm gehören auch unsere Schulungen. Hier vermitteln wir Ihnen auf Wunsch auch zur neuen ECO Tronic EBS wertvolles Know-how für Ihre tägliche Praxis – von Profis für Profis.

**Assembly Data Managment**
**Zusatzfunktion im Trailer Manager zum Einlesen und Verwalten von fahrwerk- und fahrzeugsspezifischen Informationen**

**Road Condition Monitoring**
**Mit Hilfe dieser Funktion des Trailer Analysers lassen sich Straßenprofile genau erfassen und bewerten.**

**Brake Performance Monitoring**
**Intelligente Zusatzfunktion des Trailer Analysers zur Ermittlung und Bewertung der Bremsqualität.**

## 1.2 Abkürzungen

| Abkürzung | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 2S/2M | 2 **S**ensoren / 2 **M**odulatoren | ABS-System mit 2 Drehzahlsensoren und 2 Modulatoren |
| ABS | **A**nti **B**lockier **S**ystem | Verhindert das Blockieren von gebremsten Rädern zur Seitenführungserhaltung |
| ABV | **A**nhänger**b**rems**v**entil | Anhängerbremsventil mit Relaisfunktion und Abrisssicherung |
| ADM | **A**ssembly **D**ata **M**anagement | Softwarefunktion zur Speicherung aller wichtigen Fahrzeugdaten |
| ADR | **A**ccord européen relatif au transport international des marchandises **D**angereuses par **R**oute | Europäische Gefahrgutverordnung |
| ALB<br>(LSV) | **A**utomatische **L**astabhängige **B**remskraftregelung<br>**L**oad-**S**ensing **V**alve | Funktion, um die Bremskraft automatisch an die Beladung des Fahrzeuges anzupassen |
| ASC | **A**daptive **S**urface **C**ontrol | ABS-Regelung, die sich dynamisch den Straßenverhältnissen anpasst |
| AUX | **AUX**iliary | Zusatzeingänge / -ausgänge für Sensoren bzw. Aktoren / Ventile |
| BBA | **B**etriebs**b**rems**a**nlage | Betriebsbremsteil der Bremsanlage angesteuert über das Bremspedal des Fahrers |
| BPM | **B**rake **P**erformance **M**onitoring | Softwarefunktion zur Überwachung der Bremsleistung |
| CAN | **C**ontroller **A**rea **N**etwork | Datenbussystem, wird zur Steuergerätekommunikation u.a. in Fahrzeugen benutzt |
| COLAS®+ | Hebe- und Senkventil | Ventil zum Anheben und Absenken des Fahrzeugaufbaus bei luftgefederten Fahrzeugen |
| DCV | **D**ouble **C**heck **V**alve | Wechselventil, verhindert gleichzeitiges Bremsen mit der Betriebsbremse und der Feststellbremse |
| DTC | **D**iagnostic **T**rouble **C**odes | Codierte Fehlermeldungen / Warnungen des Bremssystems für die Diagnose und Reparatur |
| EBS | **E**lektronisches **B**rems **S**ystem | Elektropneumatisches Bremssystem mit CAN Kommunikation zwischen Zugmaschine und Anhänger |
| ECE R13 | **E**conomic **C**omission for **E**uropean **R**egulation Nr. 13 | Europäische Vorschrift Nr. 13 - Bremssysteme |
| ECU | **E**lectronic **C**ontrol **U**nit | Elektronisches Steuergerät |
| EEPROM | **E**lectrically **E**rasable **P**rogrammable **R**ead **O**nly **M**emory | Elektrisch löschbarer, programmierbarer nichtflüchtiger Speicher |
| EOLT | **E**nd **O**f **L**ine **T**est | Prüfung bei der Fahrzeugendabnahme um die richtige Installation des Systems sicherzustellen (Band-Ende-Test) |
| EPRV | **E**lektro**p**neumatisches **R**elais**v**entil | Elektropneumatisch pilotiertes Relaisventil des EBS |
| FBA | **F**eststell**b**rems**a**nlage | Feststellbremsteil der Bremsanlage zum Abstellen des Fahrzeuges |
| GGVS | **G**efahr**g**ut **V**erordnung **S**traße | |
| GPI | **G**eneral **P**urpose **I**nput | Allgemeiner Eingang, AUX Option |
| GPO | **G**eneral **P**urpose **O**utput | Allgemeiner Ausgang, AUX Option |
| ILAS®-E | **I**ntegrated **L**ift **A**xle **S**teering | EBS gesteuertes Liftachsventil |
| ISO 1185 | | Genormte Schnittstelle zwischen Zugmaschine und Anhänger zur Beleuchtungssteuerung |
| ISO 11992 | | Genormter Kommunikationsbus CAN zwischen Zugmaschine und Anhänger zur Bremsensteuerung |
| ISO 7638 | | Genormte Schnittstelle zwischen Zugmaschine und Anhänger, die ABS/EBS Systeme mit Strom versorgt, ein Signal für eine Warnlampe weiterleitet und, je nach Ausstattung, eine CAN Kommunikation nach ISO 11992 ermöglicht |
| LWS | **L**ining **W**ear **S**ystem | Bremsbelag-Verschleißsensierung |
| PPV | **P**ressure **P**rotection **V**alve | Überströmventil, trennt die Kreise von Bremse und Luftfederung |
| PTC | **P**ush **T**o **C**onnect | Pneumatisches Steckverbindungssystem zur einfacheren Montage |
| QRV | **Q**uick **R**elease **V**alve | Schnellentlüftungsventil |
| REV | **R**elay **E**mergency **V**alve | Anhängerbremsventil mit Relaisfunktion und Abrisssicherung |
| RCM | **R**oad **C**ondition **M**onitoring | Softwarefunktion zur Erfassung und Bewertung der Straßenprofile |
| RtR | **R**eset **t**o **R**ide Height | Automatisches Rücksetzen auf Fahrhöhe |
| SAUX | **S**uper **AUX** | Installationsoptimierte Möglichkeit für drei digitale Eingänge |
| TA | **T**raction **A**ssist | Anfahrhilfe |
| TrCM | **T**railer **C**ontrol **M**odule | Park und Rangierventil mit Notbremsfunktion (und integriertem Überströmventil) |
| TRS | **T**railer **R**oll **S**tability | Funktion, die die Gefahr des Umkippens beim Anhänger reduziert |

## 1.3 Sicherheitshinweise

- Alle Arbeiten müssen von ausgebildeten Fachkräften in qualifizierten Fachwerkstätten und autorisierten Fachbetrieben durchgeführt werden, welche alle benötigten Werkzeuge und die erforderlichen Kenntnisse zur Durchführung dieser Arbeiten besitzen.

- Die Parametrierung des Systems darf nur von Fachkräften vorgenommen werden, welche hierfür eine geeignete Schulung absolviert haben. Die Parameter für die Bremsanlage sind der für das jeweilige Fahrzeug erstellten Bremsberechnung zu entnehmen. Die Berechnung der Bremsanlage muss die gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes, sowie die notwendigen Sicherheitsbestimmungen berücksichtigen. Bei der Veränderung der eingestellten Werte trägt die durchführende Fachkraft die Verantwortung für das Einhalten der in dem Land gültigen Gesetzesvorschriften, in dem das Fahrzeug betrieben wird, sowie für die Aufrechterhaltung der gefahrenlosen Funktionalität des Systems.

- Bei Reparaturen am Fahrzeug ist die Bremsanlage vor mechanischen, thermischen sowie Schäden durch Überspannung zu schützen.

- Örtliche Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie regionale und nationale Vorschriften sind einzuhalten.

- Die einschlägigen Betriebs- und Servicevorschriften sowie Sicherheitsvorschriften des Fahrzeugherstellers bzw. der übrigen Fahrzeugteile-Hersteller sind zu beachten.

- Reparatur- und Installationarbeiten nur mit Schutzkleidung (Handschuhe, Schutzschuhe, Schutzbrille usw.) und den empfohlenen Werkzeugen durchführen.

- Bei Reparaturarbeiten muss das Fahrzeug gegen Wegrollen gesichert sein. Beachten Sie die gültigen Sicherheitsvorschriften für Reparaturarbeiten an Nutzfahrzeugen, insbesondere die Sicherheitsvorschriften für das Aufbocken und Sichern des Fahrzeugs.

- Nach jeder Reparatur muss eine Funktionskontrolle bzw. eine Probefahrt durchgeführt werden, um die ordnungsgemäße Funktion der Bremsen sicherzustellen.

- Alle ausgetauschten Komponenten müssen gemäß den geltenden Umweltbestimmungen, Gesetzen und Vorschriften wiederverwendet bzw. entsorgt werden.

- Schrauben und Muttern sind mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment anzuziehen.

- Nur bei Einhaltung aller Anweisungen und Hinweise kann BPW die Sicherheit, Zuverlässigkeit und die Leistung der Systeme, insbesondere der ECO Tronic EBS, gewährleisten.

In dieser Einbau- und Bedienungsanleitung sind unterschiedliche Sicherheitshinweise durch ein Piktogramm gekennzeichnet. In der nachfolgenden Übersicht wird ihre Bedeutung beschrieben.

| Piktogramm | Bedeutung |
|---|---|
| | Dieses Symbol weist Sie darauf hin, dass eine akustische Kontrolle erforderlich ist, um drohende Sachschäden oder Folgeschäden zu vermeiden. |
| | Dieses Symbol weist Sie darauf hin, dass eine optische Kontrolle erforderlich ist, um drohende Sachschäden oder Folgeschäden zu vermeiden. |
| | Dieses Symbol weist Sie darauf hin, dass der Anschluss vor dem Verbinden trocken und sauber sein muss. |
| | Warnhinweis!<br>Bei Nichtbeachtung des Warnhinweises kann es zu einer möglichen Gefahrensituation kommen, die Personenschäden zur Folge haben kann. |

# 1.4 Systemabbildung

Das an Ihrem Anhänger installierte System kann mit 2 oder 4 Sensoren und 2 oder 3 Modulatoren ausgestattet sein. Verfügbar sind die Varianten 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M.

Die Stromversorgung des Systems kann durch die 7 polige ISO 7638- Steckdose erfolgen - wobei die volle EBS Funktion gewährleistet ist (siehe Abb. 1).

Die Stromversorgung des ECO Tronic EBS kann auch über die 5 polige ISO 7638 Steckdose erfolgen. Infolge des dann nicht verfügbaren CAN Datenbuses kann es dazu kommen, dass die Ansprechzeit (Zeit zwischen Betätigung des Bremspedals und Betätigung der Bremszylinder) bei noch vorhandener ABS und ALB Funktion ansteigt (siehe Abb. 2).

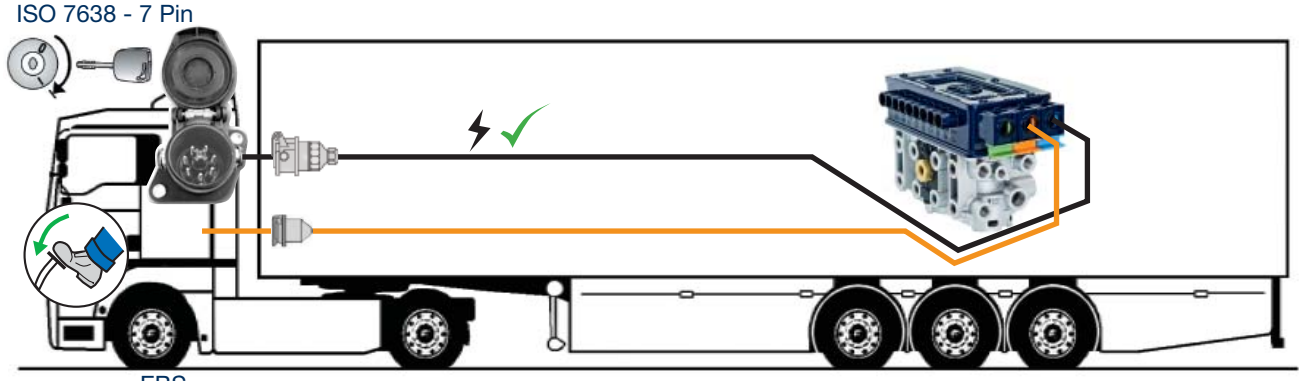
Bei der optionalen Notfalllösung (nur 2M Systeme) mit Stopplicht Stromversorgung wird das ECO Tronic EBS über den ISO 1185 (24N) Stecker mit elektrischer Energie versorgt, wenn die Stromversorgung über den ISO 7638 Stecker ausfällt. In diesem Fall ist ausschließlich die ABS Funktion und optional die ALB Funktion wirksam (siehe Abb. 3).

Das ECO Tronic EBS steuert eine Warnlampe im Armaturenbrett (Pin 5 im ISO 7638 Steckverbinder).

Diese Warnlampe hat zwei Funktionen:

- Sobald das ECO Tronic EBS über ISO 7638 mit Spannung versorgt wird, führt das System einen Selbsttest durch, dessen Ergebnis über eine Warnlampensequenz angezeigt wird (Abb. 163 und 164 auf Seite 92).
- Wenn während der Fahrt ein Fehler auftritt, wird dies durch ständiges Leuchten der Warnlampe angezeigt.

ISO 7638 - 7 Pin

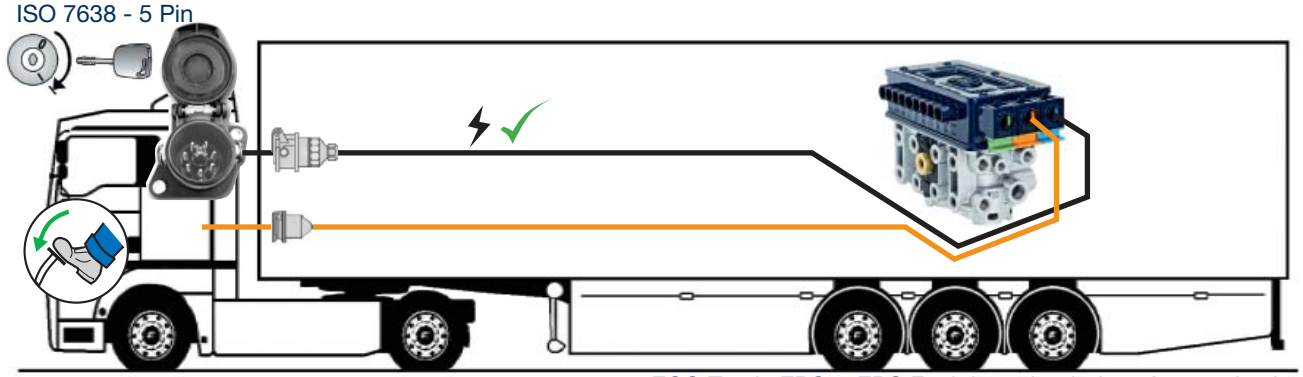


EBS

ECO Tronic EBS = volle EBS Funktion

Abb. 1

ISO 7638 - 5 Pin

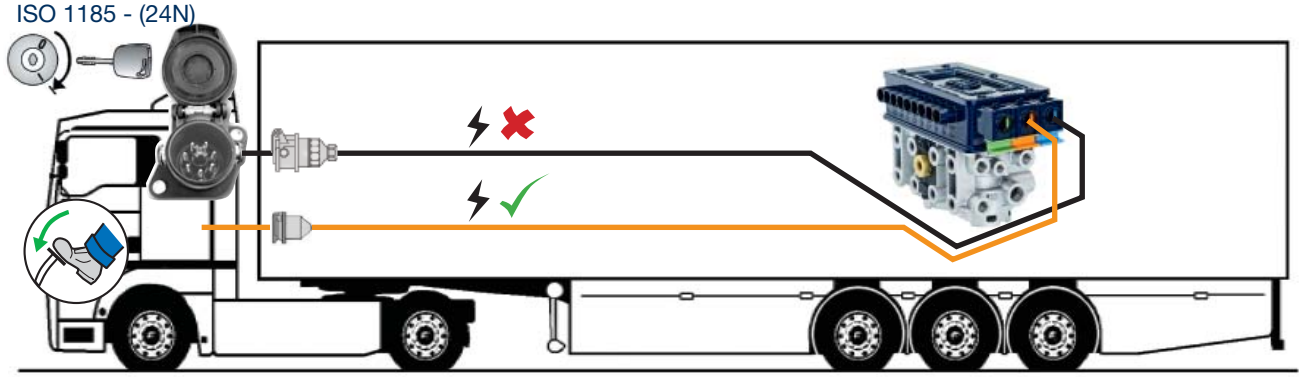


ABS

ECO Tronic EBS = EBS Funktion mit erhöhter Ansprechzeit (kein CAN Datenbus)

Abb. 2

ISO 1185 - (24N)



ABS/EBS

ECO Tronic EBS = Bremsen bei Betätigung des Bremspedals nur ABS Funktion + ALB optional

Abb. 3

## 1.5 Allgemeine Komponenten

### 1.5.1 Anbringungsorte von Komponenten im Fahrzeug

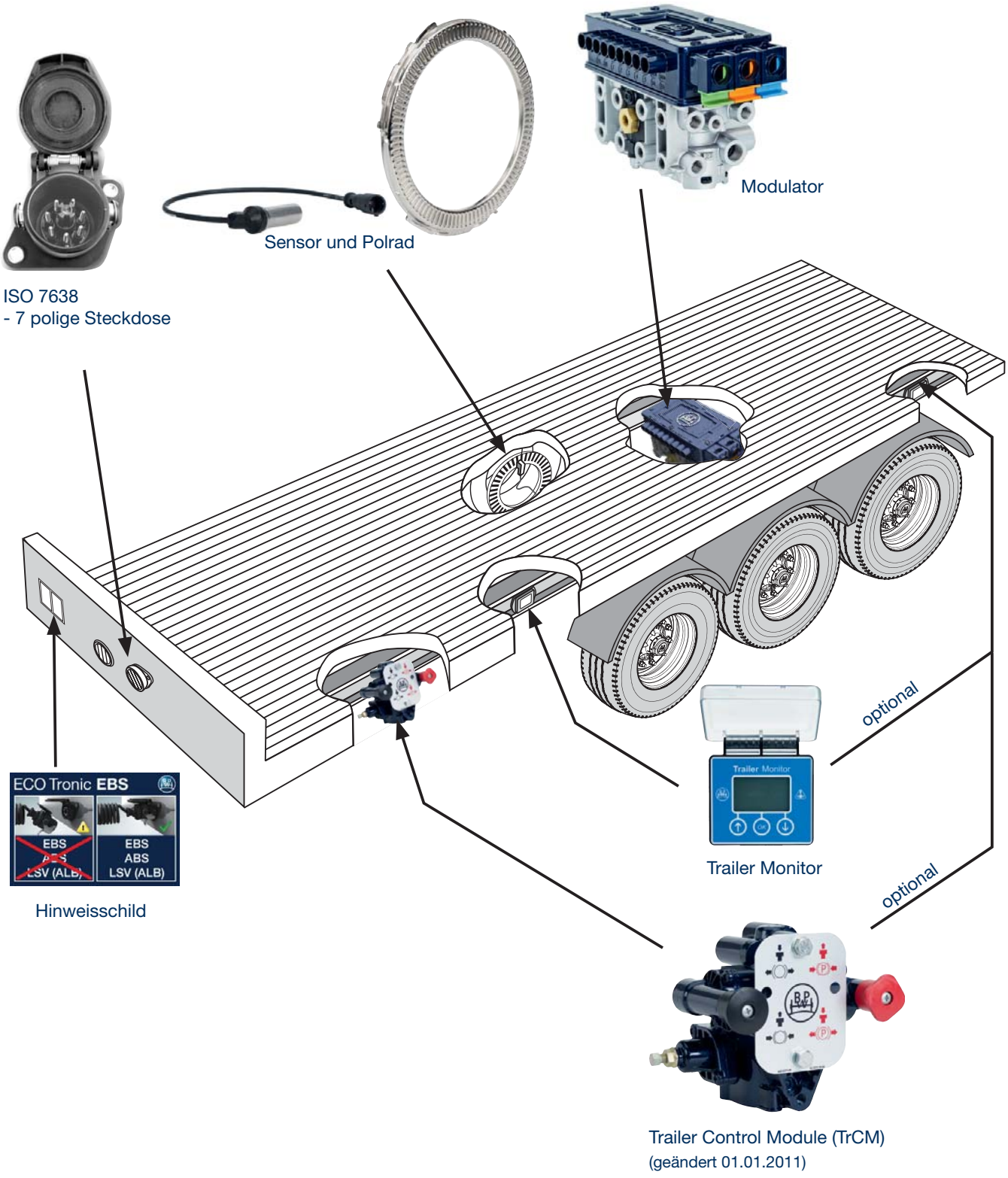



Abb. 4 - Übersicht der wichtigsten Komponenten und ihre Anbringung im Fahrzeug

## 1.5.2 Hauptmerkmale des Modulators

### Schnelllöseventil

Ein integriertes Schnelllöseventil ermöglicht schnelle Installation bei Reduzierung der Fittings und Anschlüsse. Zusätzlich ergibt sich der Vorteil, dass beim Entlüften der Federspeicher das Entlüftungsgeräusch über den Schalldämpf-Mechanismus stark abgedämpft wird.

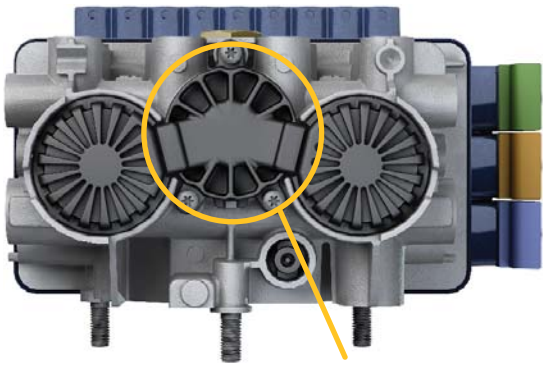



Abb. 5

### Betriebsbremse Prüfanschlüsse

Der BPW EBS Modulator besitzt zwei Prüfanschlüsse für die Betriebsbremse. Dadurch können Manometer ohne zusätzliche Fittings direkt angeschlossen werden.

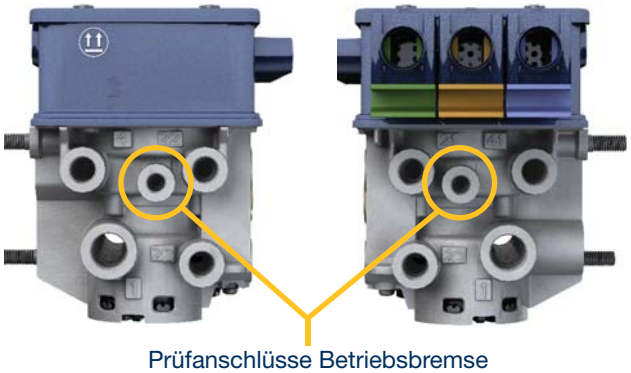



Abb. 6

### Integriertes Zweiwegeventil mit Verteiler

Ein integriertes Zweiwegeventil, zur Verhinderung der Kräfteaddition, mit Verteiler macht die Anwendung eines zusätzlichen Verteilers und dessen Fittings überflüssig. Dadurch kann wertvolle Installationszeit eingespart werden und verringert gleichzeitig das Fehlerpotential.

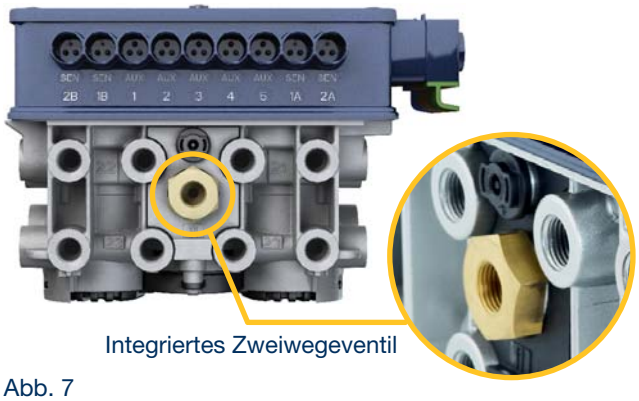



Abb. 7

### Stirnwand Montage

Befestigung über drei Schrauben ermöglicht Austauschbarkeit mit Wettbewerb.
Zudem wird eine weitaus einfachere Installation erreicht.

Abb. 8

## 1.5 Allgemeine Komponenten

### Individueller elektrischer Anschluss

Der BPW EBS Modulator verwendet einfache Schiebeverschlüsse und Sicherheitselemente zum individuellen Verbinden und Trennen. Dies verkürzt die Einbauzeit und erhöht die Zuverlässigkeit.

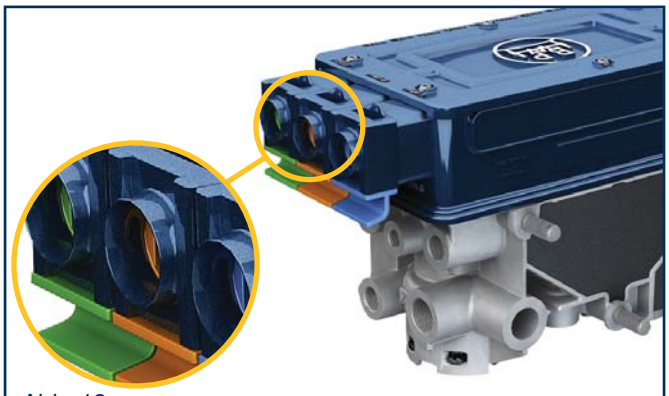


Abb. 12

### Behälteranschlüsse

Der BPW EBS Modulator besitzt zwei Behälteranschlüsse. Dadurch wird der Einbau für den Fahrzeughersteller völlig flexibel. Diese Flexibilität ermöglicht nicht nur eine schnellere Montage, sondern auch eine Reduzierung der Leitungslängen.

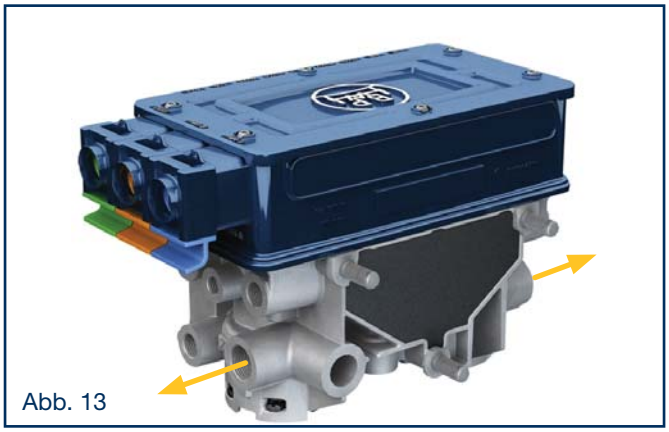


Abb. 13

### Ausrichtung der Anschlüsse

Der BPW EBS Modulator wurde hauptsächlich entwickelt, um einen einfachen Einbau zu ermöglichen. Alle Anschlüsse und elektrischen Verbindungen wurden bezüglich einfacher Lokalisierung gewählt und sind ideal um Leitungen zu bündeln. Hierdurch wird ein effizientes, kosteneffektives Installationspaket geschnürt.

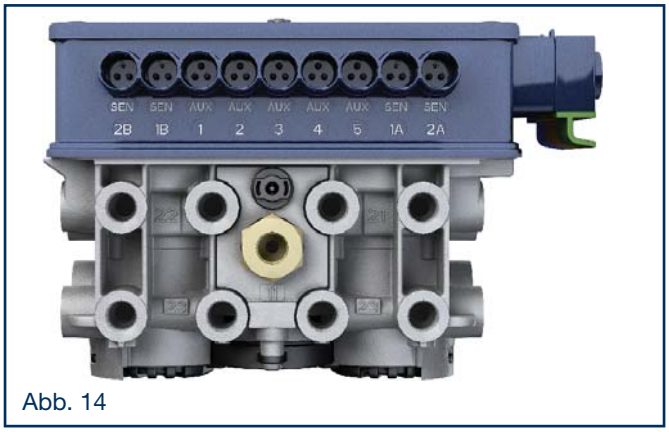



Abb. 14

### ECU

Der BPW EBS Modulator beinhaltet eine auf Lebzeit ausgelegte, gekapselte ECU.

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck: | Luft 0 - 8,5 bar (max. 9,5 bar) |
| Betriebsspannung: | 24 V DC (min. 19 V bis max 32 V) |
| Stromaufnahme: | max. 3,2 A |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +70° C |
| Medium: | Luft |
| Polrad: | 60 bis 120 Zähne |

BPW EBS Modulator (5 AUX, Stability, mit integriertem Schnelllöseventil und Zweiwegeventil)

## 1.5.3 ECU Anschlussbelegung - 2S/2M, 4S/2M System

| AUX 1 | AUX 2, AUX 3 | AUX 4 | AUX 5 | Super AUX |
|---|---|---|---|---|
| Schaltbarer 24 V-Ausgang Geschwindigkeitssignal | Schaltbarer 24 V-Ausgang, Eingang für Schaltsignal | Analog-Eingang, 5 V-Spannungsversorgung | Analog-Eingang, 5 V-Spannungsversorgung | ISO 1185, 3 digitale Eingänge, 24 V-Spannungsversorgung |
| COLAS®+<br>Retarder<br>Anhänger ABS-Warnleuchte<br>ILAS®-E Vorne<br>ILAS®-E Hinten<br>24 V Ausgang<br>Lenkachssperre<br>Warnleuchte Service<br>Warnleuchte Überladung<br>Warnleuchte 3M-Überladung<br>Warnleuchte Stability (TRS)<br>Allgemeiner Ausgang (GPO)<br>TA+<br>Info Point<br>Info Point / COLAS®+ | COLAS®+<br>Retarder<br>Anhänger ABS-Warnleuchte<br>ILAS®-E Vorne<br>ILAS®-E Hinten<br>24 V Ausgang<br>Lenkachssperre<br>Warnleuchte Service<br>Warnleuchte Überladung<br>Warnleuchte 3M-Überladung<br>Warnleuchte Stability (TRS)<br>ILAS®-E Vorne manuell<br>ILAS®-E Hinten manuell<br>Allgemeiner Ausgang (GPO)<br>TA+ | Belagverschleißanzeige<br>Allgemeiner Eingang (GPI)<br>Steuerdrucksensor<br>Soft Docking<br>Wegsensor Blattfederung | Externer Stability Sensor<br>Allgemeiner Eingang (GPI)<br>Steuerdrucksensor<br>Soft Docking<br>Wegsensor Blattfederung | Eingang A<br>Eingang B<br>Eingang C |

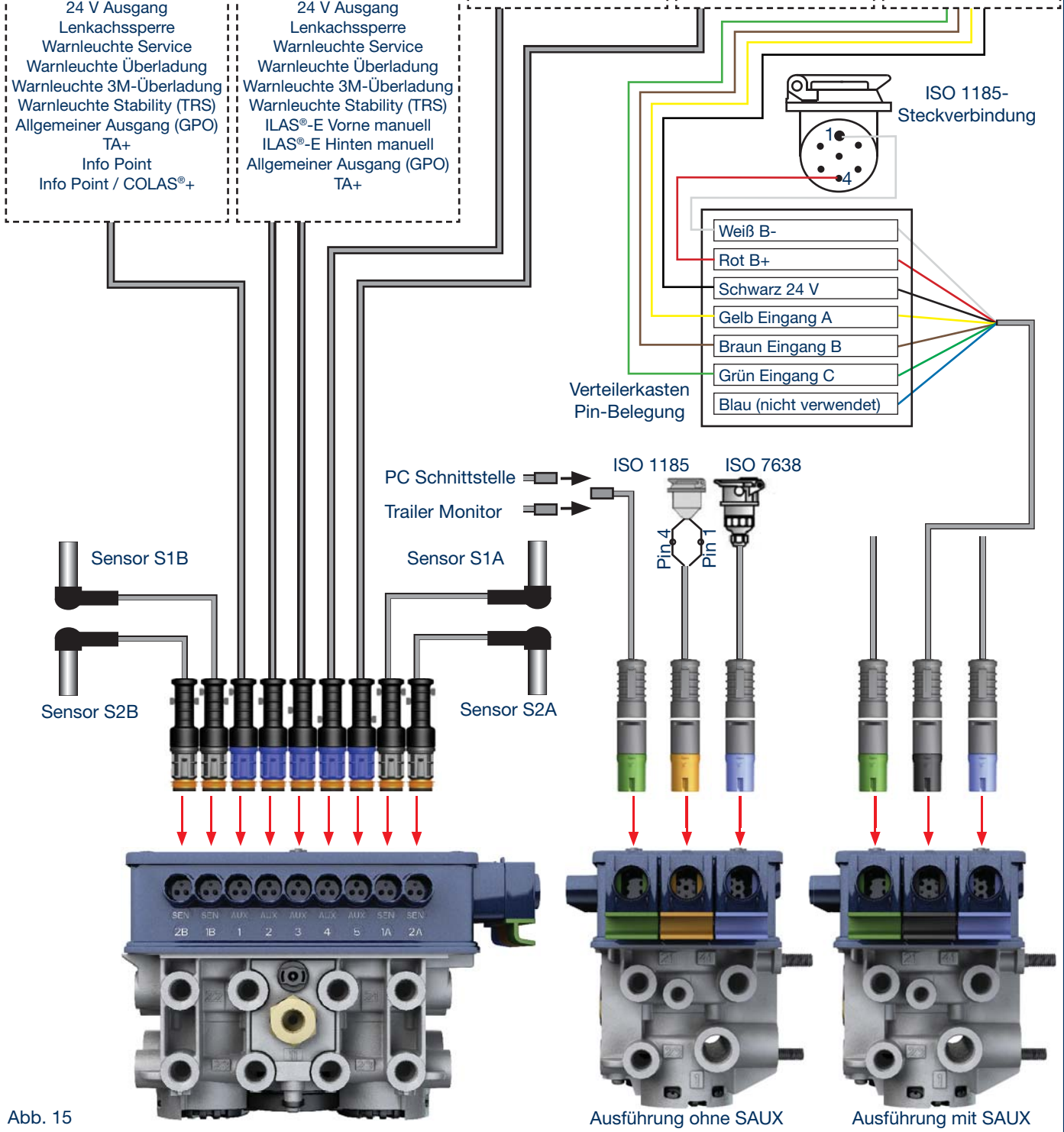



Abb. 15

## 1.5 Allgemeine Komponenten

### 1.5.4 Übersicht elektrischer Verbindungen

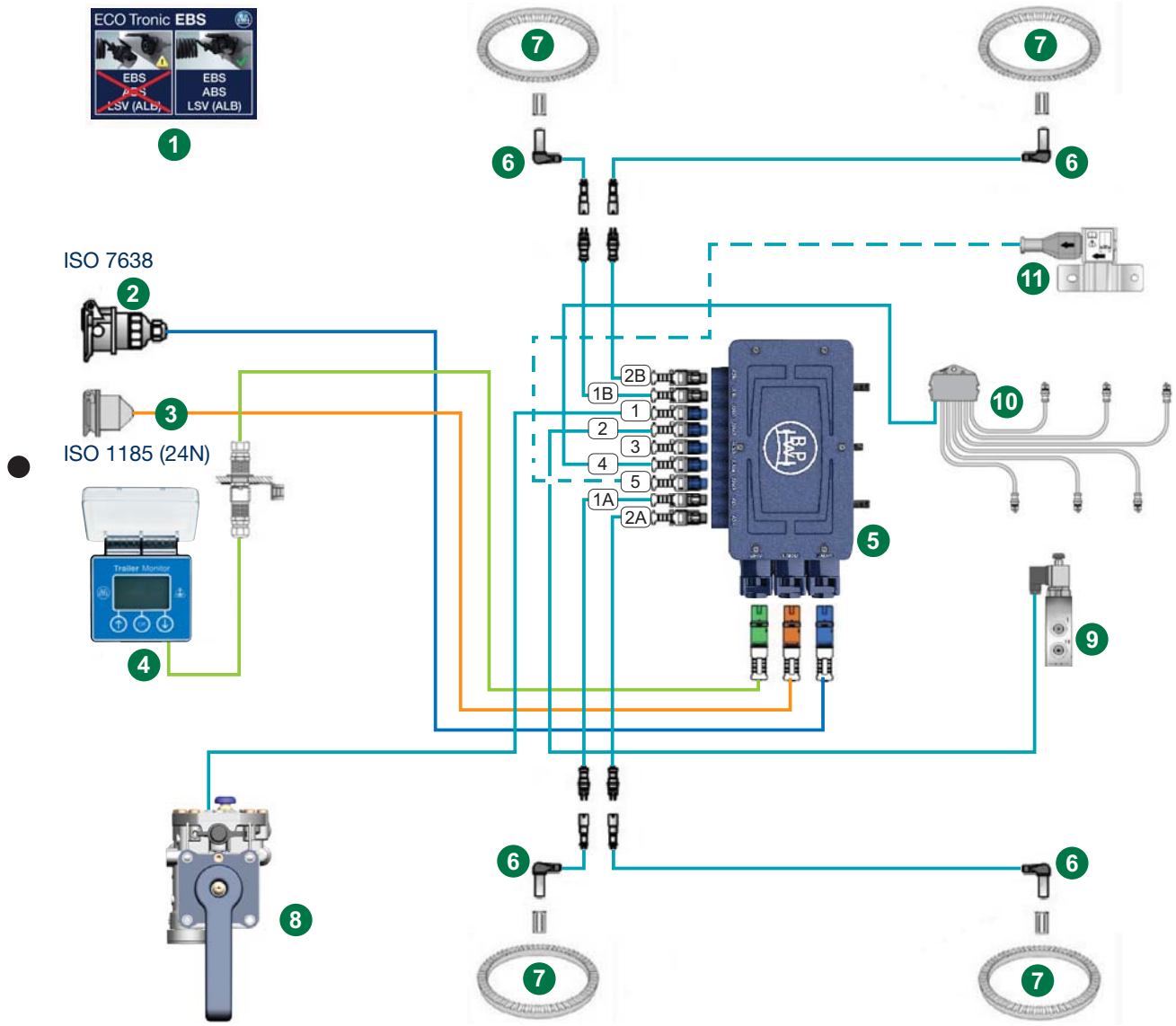
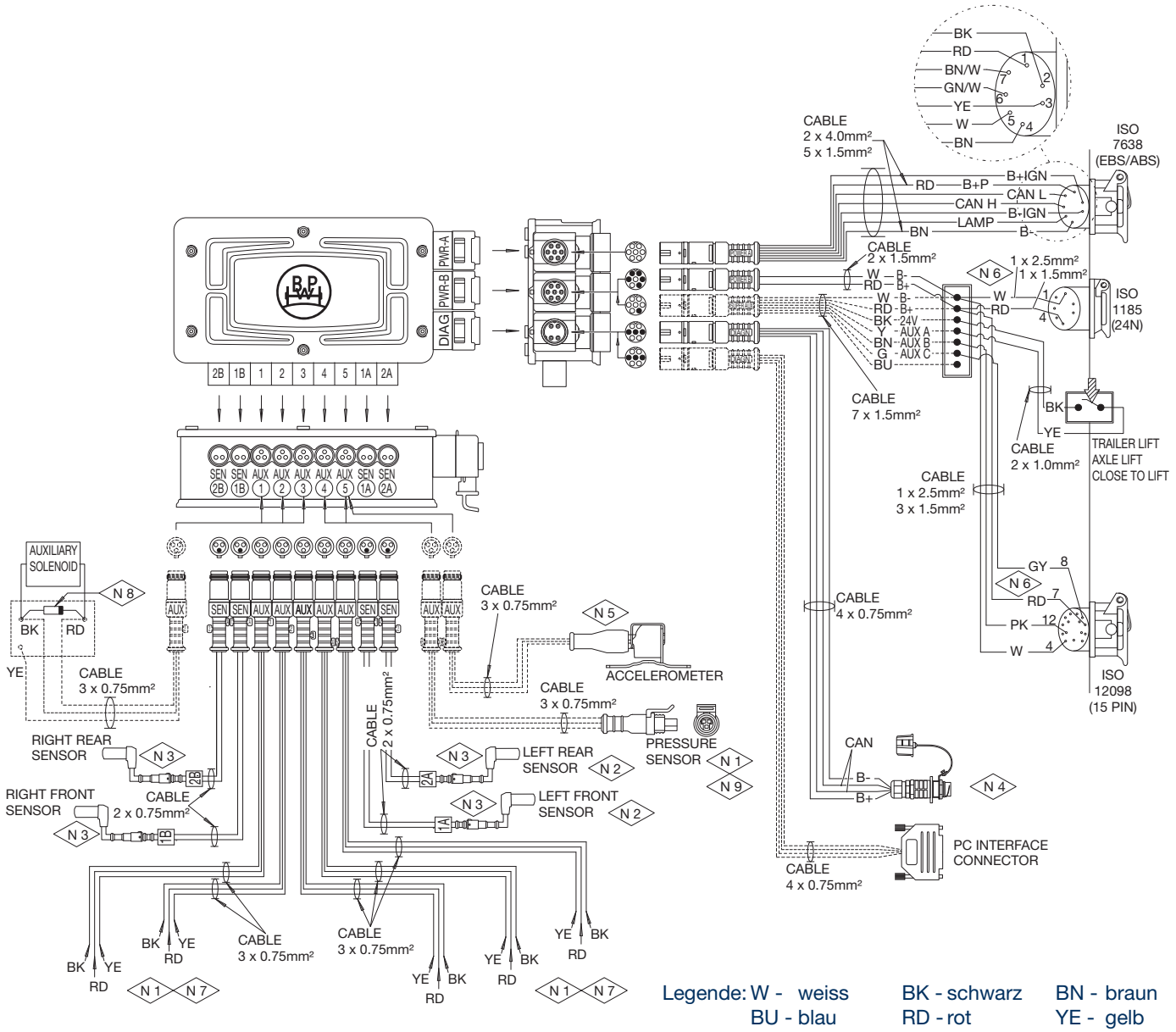



Abb. 16 - Fahrzeugkomponenten mit elektrischen Anschlüssen

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | ECO Tronic EBS Hinweisschild | |
| 2 | ISO 7638 - 7 polige Steckdose | |
| 3 | Stopplicht-Stromversorgungskabel - ISO 1185 (24N) / oder SAUX optional | |
| 4 | Trailer Monitor (Seitenwanddiagnose) | |
| 5 | Modulator | |
| 6 | ABS Sensor | |
| 7 | Polrad | |
| 8 | COLAS®+ | AUX 1, 2 oder 3 |
| 9 | ILAS®-E | AUX 1, 2 oder 3 |
| 10 | Bremsbelag-Verschleißsensierung (LWS) | nur AUX 4 |
| 11 | Externer Stabilitätssensor (TRS) | nur AUX 5; als Option für die ECO Tronic EBS aus dem Basic Kit |

Hinweis: AUX Funktionen müssen im Trailer Manager konfiguriert werden.

## 1.5.5 Verkabelungsdiagramm - 2M




Legende: W - weiss BK - schwarz BN - braun
BU - blau RD - rot YE - gelb
GN - grün PK - pink GY - grau

Abb. 17

N 1 Die verwendeten Aderfarben der AUX-Kabel werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Farbe | AUX 1 | AUX 2 | AUX 3 | AUX 4 | AUX 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rot | 0 V / 24 V | 0 V / 24 V | 0 V / 24 V | 5 V | 5 V |
| Schwarz | B- | B- | B- | B- | B- |
| Gelb | Tacho / Kontrollanzeige | D-Eingang | D-Eingang | A/D-Eingang | A/D-Eingang |

0 V / 24 V: schaltbarer Ausgang
B-: Masse
D-Eingang: digitaler Eingang (0 V bis 24 V)
A/D-Eingang: analoger Eingang (0 V bis 5 V) oder digitaler Eingang (0 V bis 24 V).

Die Verfügbarkeit der Zusatzanschlüsse und die Funktion des Drucksensors hängen von der ECU Variante und Konfiguration ab.

N 2 "Right": rechts vom Fahrersitz aus gesehen nach vorne blickend.

N 3 Sensorstecker.

N 4 Stecker für Seitenwanddiagnose zum Anschluss des Trailer Monitors bzw. des PC Diagnose Interfaces.

N 5 Bei Ausrüstung mit externem Stabilitätssensor muss dieser an AUX 5 angeschlossen werden. Die Ausrichtung des Sensors muss den Anweisungen des Herstellers entsprechen.

N 6 Die Kabellänge vom Verteilerkasten zu ISO 1185 (24N) oder ISO 12098 (15 Pin) darf 4 m nicht überschreiten.

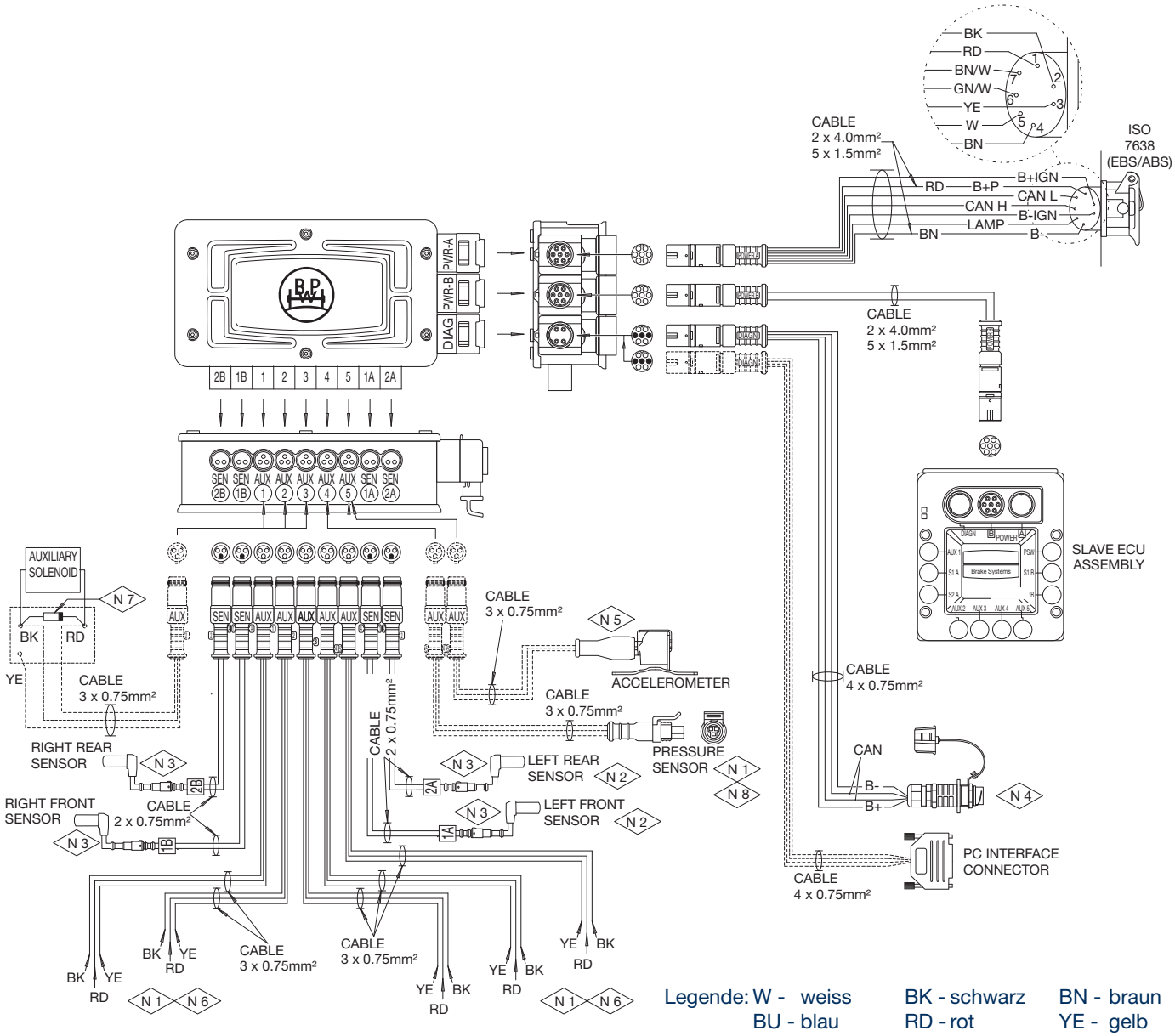
N 7 Die maximale Belastung für jeden AUX-Ausgang darf 1 A nicht überschreiten. Alle Magnetspulen, die mit dem Modulator elektrisch verbunden sind, müssen mit einer Diode entstört werden.

N 8 Falls die Magnetspule vom Hersteller nicht zugelassen ist, muss eine 1 A Diode mit mindestens 100 V installiert werden.

N 9 Ein Drucksensor kann an AUX 4 oder AUX 5 angeschlossen werden.

## 1.5 Allgemeine Komponenten

### 1.5.6 Verkabelungsdiagramm - 3M




Legende: W - weiss BK - schwarz BN - braun
BU - blau RD - rot YE - gelb
GN - grün PK - pink GY - grau

Abb. 18

N 1 Die verwendeten Aderfarben der AUX-Kabel werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Farbe | AUX 1 | AUX 2 | AUX 3 | AUX 4 | AUX 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rot | 0 V / 24 V | 0 V / 24 V | 0 V / 24 V | 5 V | 5 V |
| Schwarz | B- | B- | B- | B- | B- |
| Gelb | Tacho / Kontrollanzeige | D- Eingang | D- Eingang | A/D- Eingang | A/D- Eingang |

0 V / 24 V: schaltbarer Ausgang
B-: Masse
D-Eingang: digitaler Eingang (0 V bis 24 V)
A/D-Eingang: analoger Eingang (0 V bis 5 V) oder digitaler Eingang (0 V bis 24 V).

Verfügbarkeit der Zusatzanschlüsse und die Funktion des Drucksensors hängen von der ECU Variante und Konfiguration ab.

N 2 “Right”: rechts vom Fahrersitz aus gesehen nach vorne blickend.

N 3 Sensorstecker.

N 4 Stecker für Seitenwanddiagnose zum Anschluss des Trailer Monitors bzw. des PC Diagnose Interfaces.

N 5 Bei Ausrüstung mit externem Stabilitätssensor muss dieser an AUX 5 angeschlossen werden. Die Ausrichtung des Sensors muss den Anweisungen des Herstellers entsprechen.

N 6 Die maximale Belastung für jeden AUX-Ausgang darf 1 A nicht überschreiten. Alle Magnetspulen, die mit dem ECO Tronic EBS elektrisch verbunden sind, müssen mit einer Diode entstört werden.

N 7 Falls die Magnetspule vom Hersteller nicht zugelassen ist, muss eine 1 A Diode mit mindestens 100 V installiert werden.

N 8 Ein Drucksensor kann an AUX 4 oder AUX 5 angeschlossen werden.

## 1.5.7 Übersicht pneumatischer Verbindungen

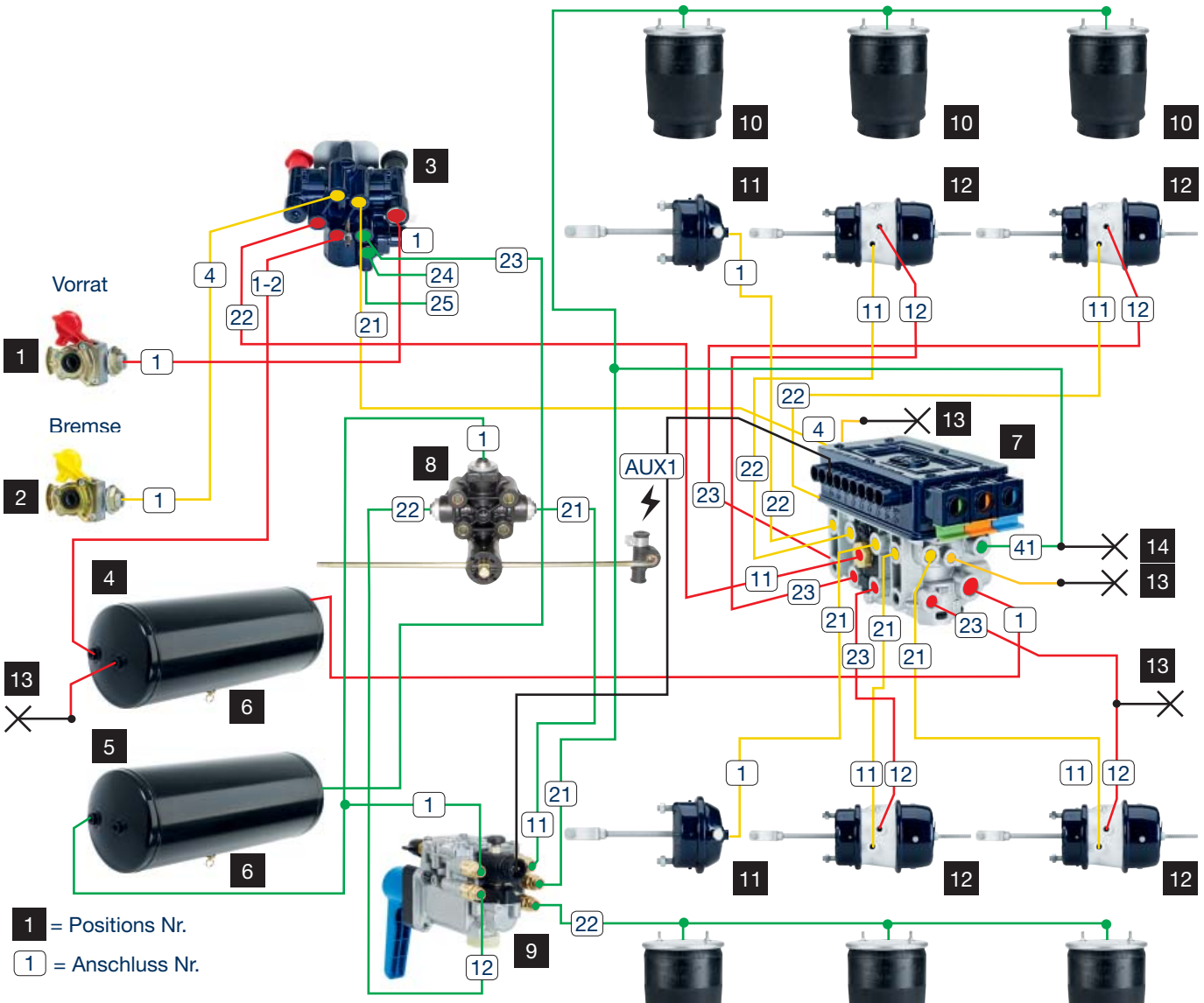



Abb. 19 : 3-Achs-Sattelanhänger, 2S/2M seitenweise Konfiguration Zweileitungs-Druckluftbremssystem mit Trailer Control Module und Federspeicher-Bremszylindern

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Kupplungskopf Vorrat mit integriertem Filter | |
| 2 | Kupplungskopf Bremse mit integriertem Filter | |
| 3 | Trailer Control Module (TrCM) | |
| 4 | Luftbehälter - Bremse | |
| 5 | Luftbehälter - Luftfederung | |
| 6 | Entwässerungsventil | |
| 7 | Modulator | |
| 8 | Luftfederventil | |
| 9 | COLAS®+ | |
| 10 | Luftfederbälge | |
| 11 | Membran-Bremszylinder | |
| 12 | Federspeicher-Bremszylinder | |
| 13 | Prüfanschluss | |
| 14 | Prüfanschluss | (wenn nicht im COLAS®+ integriert) |

## 2.1 Sattel- und Zentralachsanhänger

### 2.1.1 2S/2M und 4S/2M, seitenweise

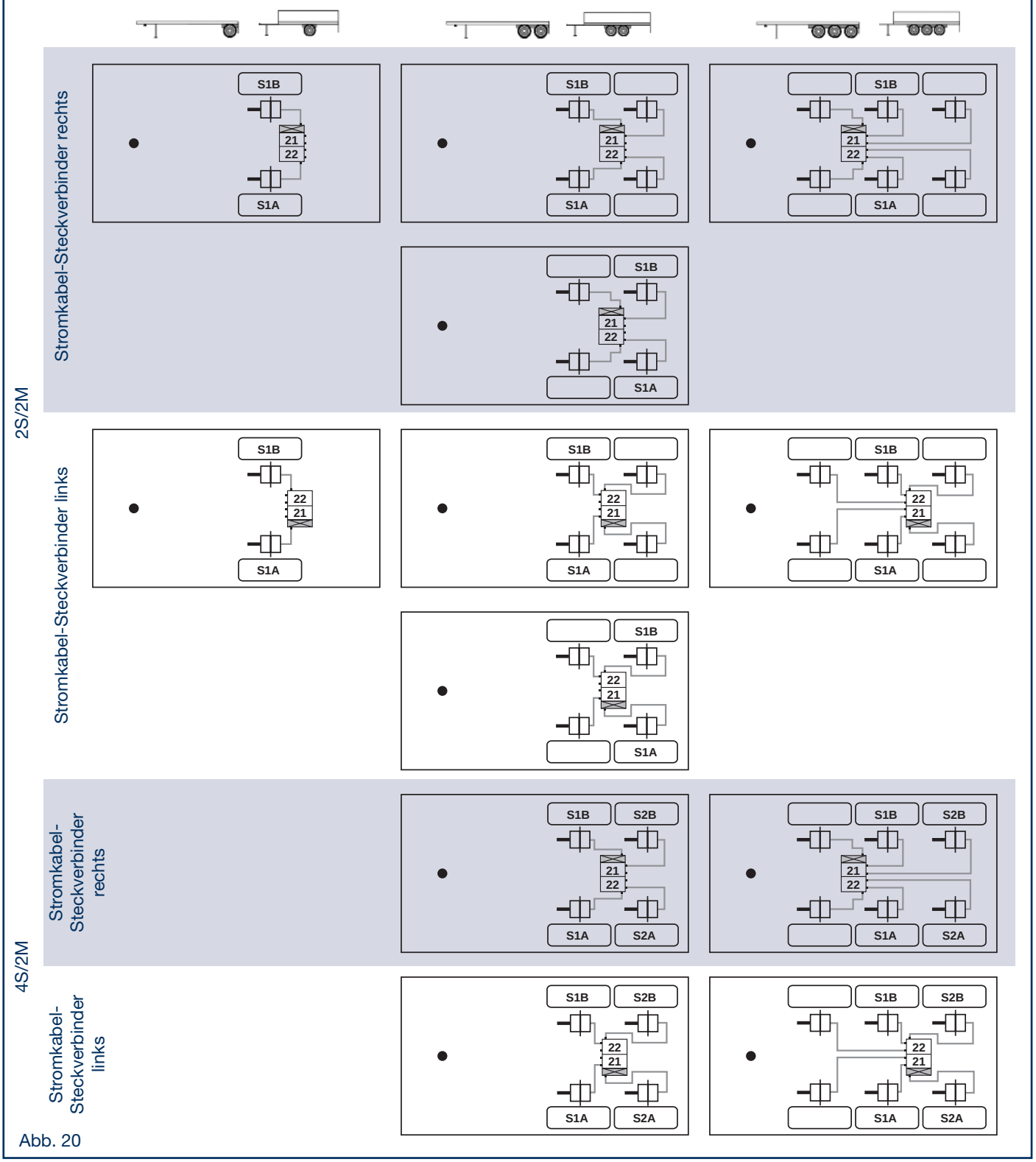
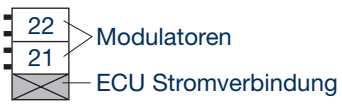



Abb. 20

- Es kann eine beliebige (jedoch max. eine) direkt gesteuerte Achse geliftet werden - 4S/2M
- Jede Achse ohne direkt gesteuerte Räder kann eine Liftachse sein - 2S/2M
- Jede Achse kann eine Lenkachse sein - 2S/2M und 4S/2M

Legende



## 2.1.2 4S/3M (Empfehlung für Nachlauflenkachsen)

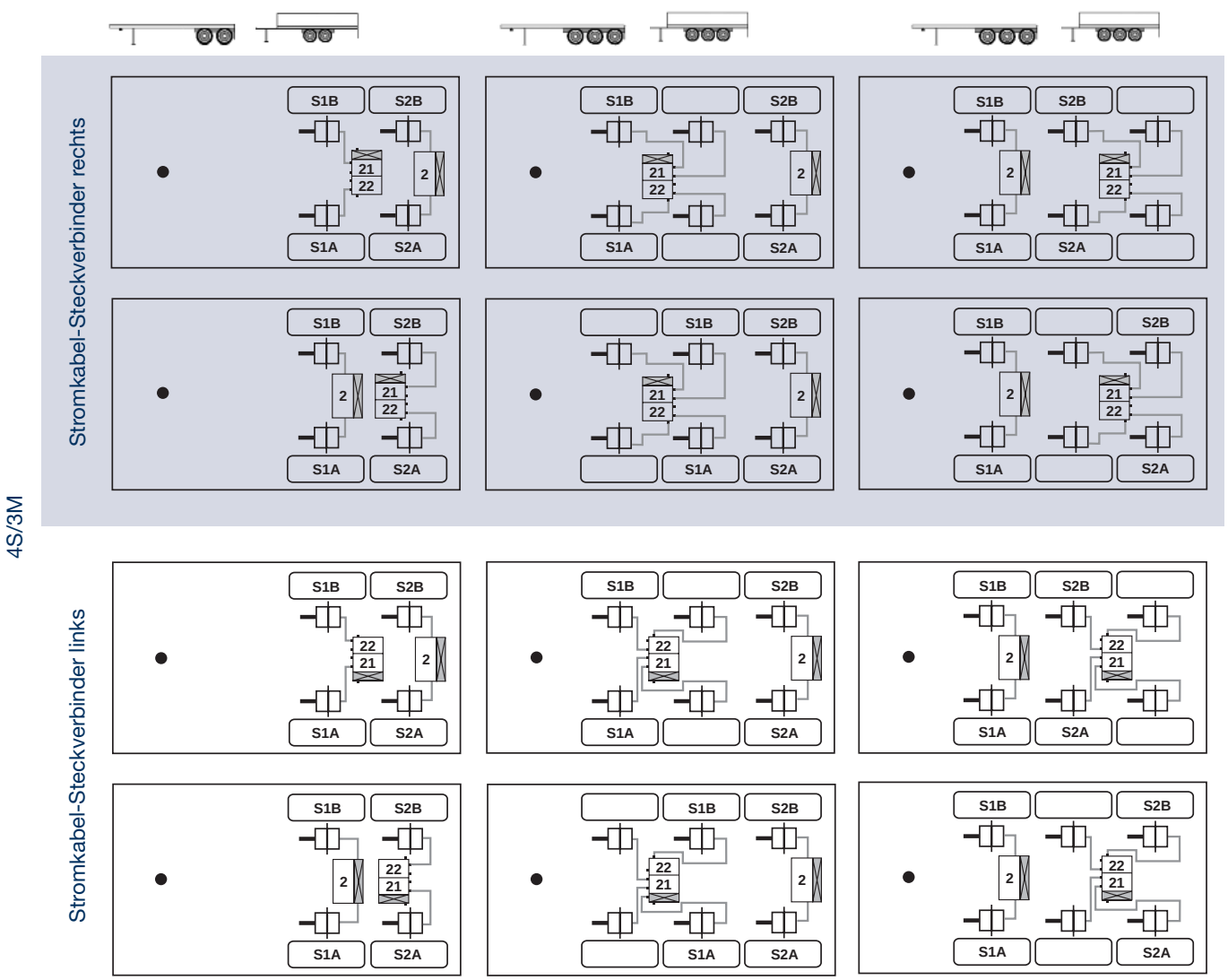
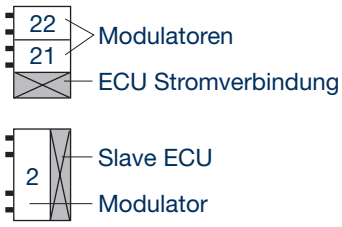



Abb. 21

- Jede Achse ohne direkt gesteuerte Räder kann eine Liftachse sein.
- Jede Achse kann eine Lenkachse sein.

- Die Master-ECU und die elektropneumatischen Relaisventile (EPRV) 21/22 bilden eine Einheit. Alle Sensoren müssen an diese Master-Einheit angeschlossen werden.
- ABS-sensierte Räder, die pneumatisch mit den EPRV 21/22 verbunden sind, können nicht geliftet werden.
- Die Slave-ECU und das EPRV 2 bilden eine Einheit, die von der Master-ECU geregelt wird. Die elektrischen Anschlüsse dieser Slave-Einheit zeigen auf der Abbildung nach hinten; diese Einheit kann allerdings auch so montiert werden, dass die Anschlüsse nach vorne, links oder rechts weisen, da EPRV 2 immer mit „Select Low“ geregelt wird.
- ABS-sensierte Räder, die pneumatisch mit EPRV 2 verbunden sind, können geliftet werden.

Legende



## 2.1 Sattel- und Zentralachsanhänger

### 2.1.3 2S/2M + SL, seitenweise (für Nachlauflenkachse nicht empfohlen)

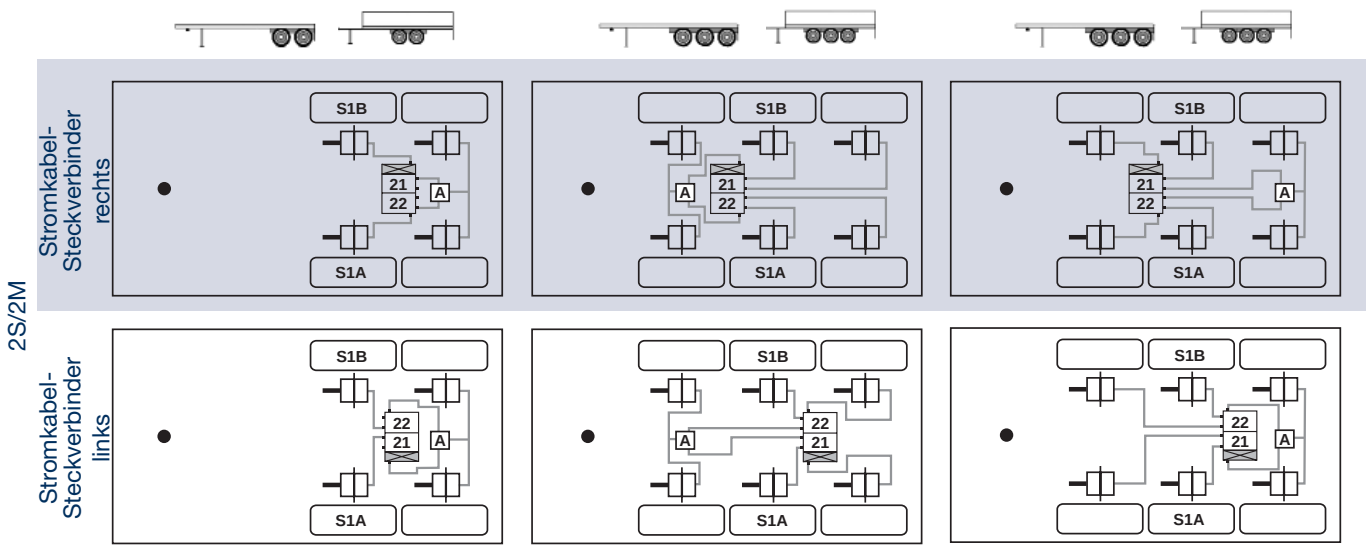
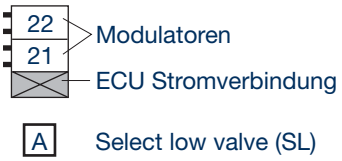



Abb. 22

- Jede Achse ohne direkt gesteuerte Räder kann eine Liftachse sein.

Legende



## 4S/3M

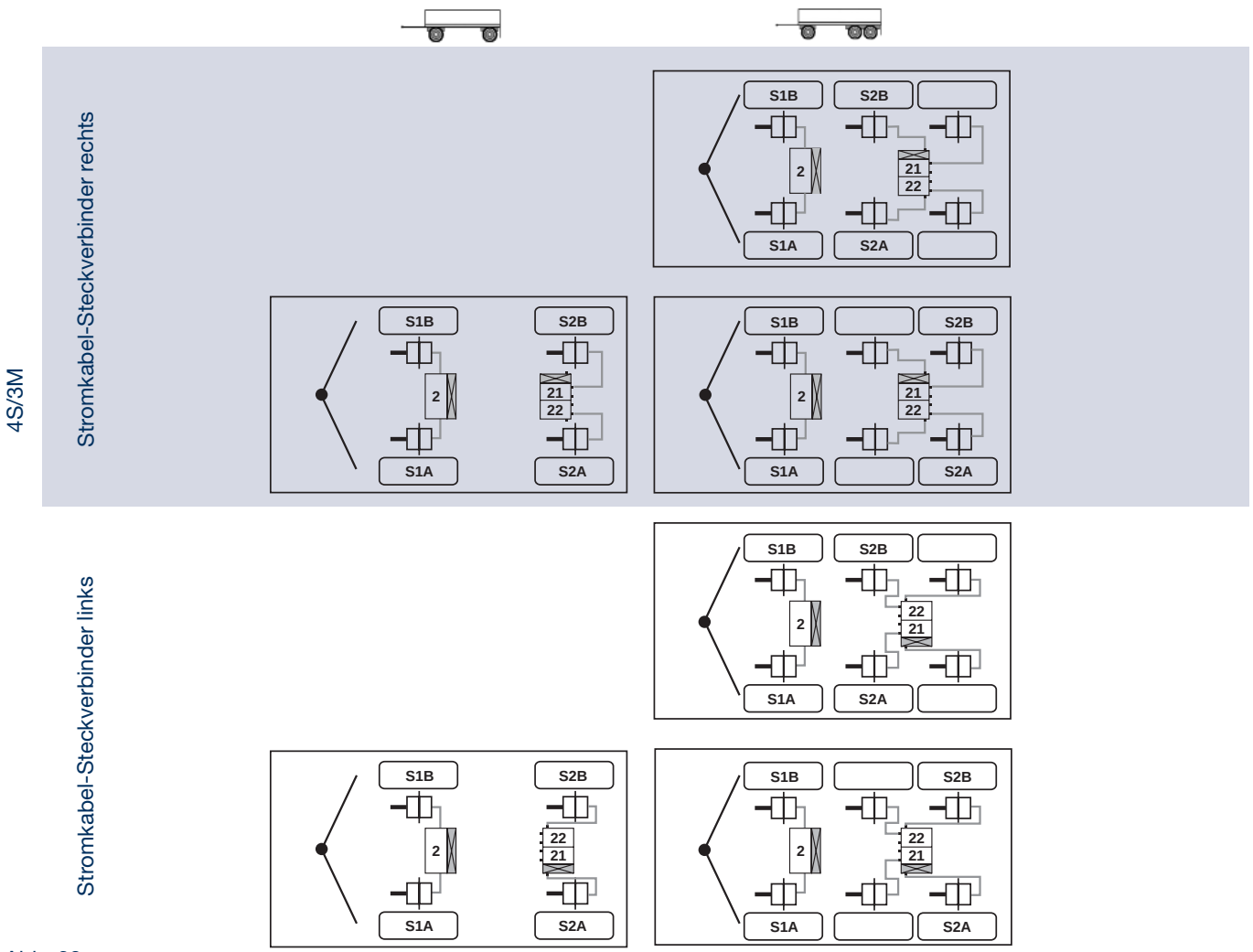
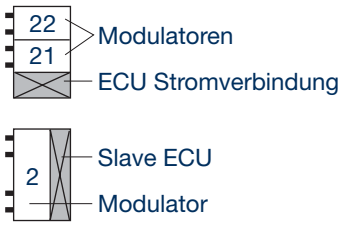



Abb. 23

- Sensierte Achsen können nicht geliftet werden.
- Jede Achse ohne direkt gesteuerte Räder (unsensiert) kann eine Liftachse sein.

- Die Master-ECU und die elektropneumatischen Relaisventile (EPRV) 21/22 bilden eine Einheit. Alle Sensoren müssen an diese Master-Einheit angeschlossen werden.
- Die Slave-ECU und das EPRV 2 bilden eine Einheit, die von der Master-ECU geregelt wird. Die elektrischen Anschlüsse dieser Slave-Einheit zeigen auf der Abbildung nach hinten; diese Einheit kann allerdings auch so montiert werden, dass die Anschlüsse nach vorne, links oder rechts weisen, da EPRV 2 immer mit „Select Low“ geregelt wird.

Legende



## 3.1 Montage des Modulators

### 3.1.1 Position ohne Trailer Roll Stability (TRS) Funktion

**Hinweis: Folgendes gilt für Installationen und Konfigurationen ohne TRS-Funktion.**

Die Einheit sollte möglichst so ausgerichtet und positioniert werden, **dass die Stromkabelanschlüsse in die Richtung der erforderlichen Einbauoption (Konfiguration) des Anhängers weisen.**
**Siehe Abb. 20 bis 23**.
Der Abstand zwischen Port (1) und dem Luftbehälter muss so gering wie möglich sein (Abb. 24).

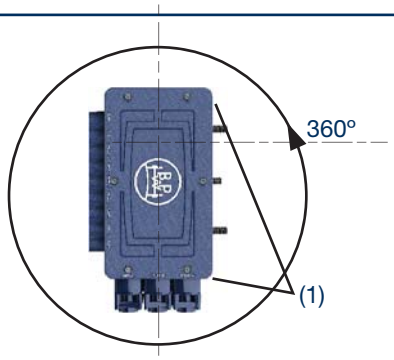


Abb. 24

Montieren Sie den Modulator zentral zu den Bremszylindern (Abb. 25).

**A :** Einzelachse
**B :** Zweiachsig (Tandem)
**C :** Dreiachsig

Eine direkte Anbringung des Modulators auf Edelstahl sollte aus Korrosionsgründen vermieden werden.

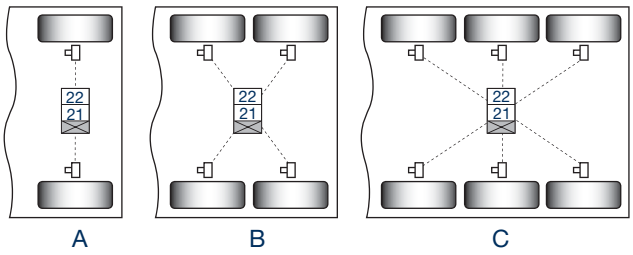


Abb. 25

## 3.1.2 Position mit Trailer Roll Stability (TRS) Funktion

Die folgenden Installationsparameter werden für den ordnungsgemäßen TRS-Betrieb benötigt.

Rollwinkel: ± 3° (1:20) (Abb. 26).

Gierwinkel : ± 5° (Abb. 27).

Nickwinkel: Der Modulator muss vertikal montiert werden (Abb. 28).

Der Modulator muss innerhalb eines Abstandes x und y von der Mitte der Achse(n) montiert werden (einschließlich eventueller Liftachsen).

| Fahrzeug | x | y |
|---|---|---|
| Sattelanhänger | 1,5 m | 1,5 m |
| Zentralachsanhänger | 1,5 m | 1,5 m |
| Deichselanhänger | 3,0 m | 1,5 m |

Der Modulator muss innerhalb der linken und rechten Rahmenlängsträger des Chassis montiert werden.

Für weitere Anwendungen wenden sie sich bitte an die BPW Bergische Achsen KG.

**Die Einheit darf sich nicht im direkten Spritz- oder Sprühwasserbereich befinden und muss vor Hochdruck-reinigungsarbeiten geschützt werden.**

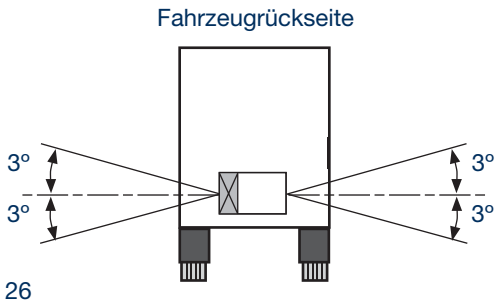


Abb. 26

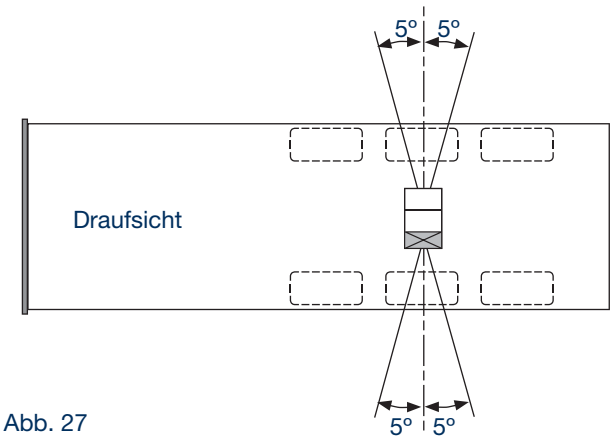


Abb. 27

Abb. 28

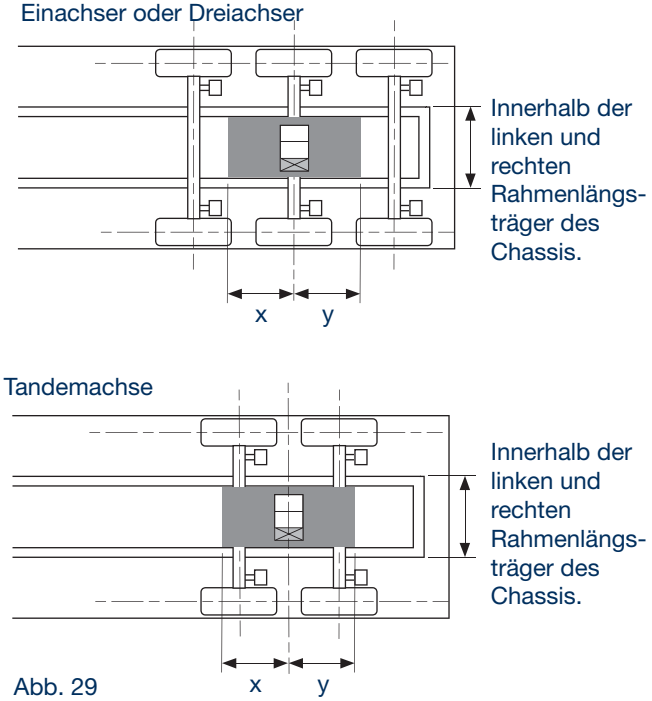
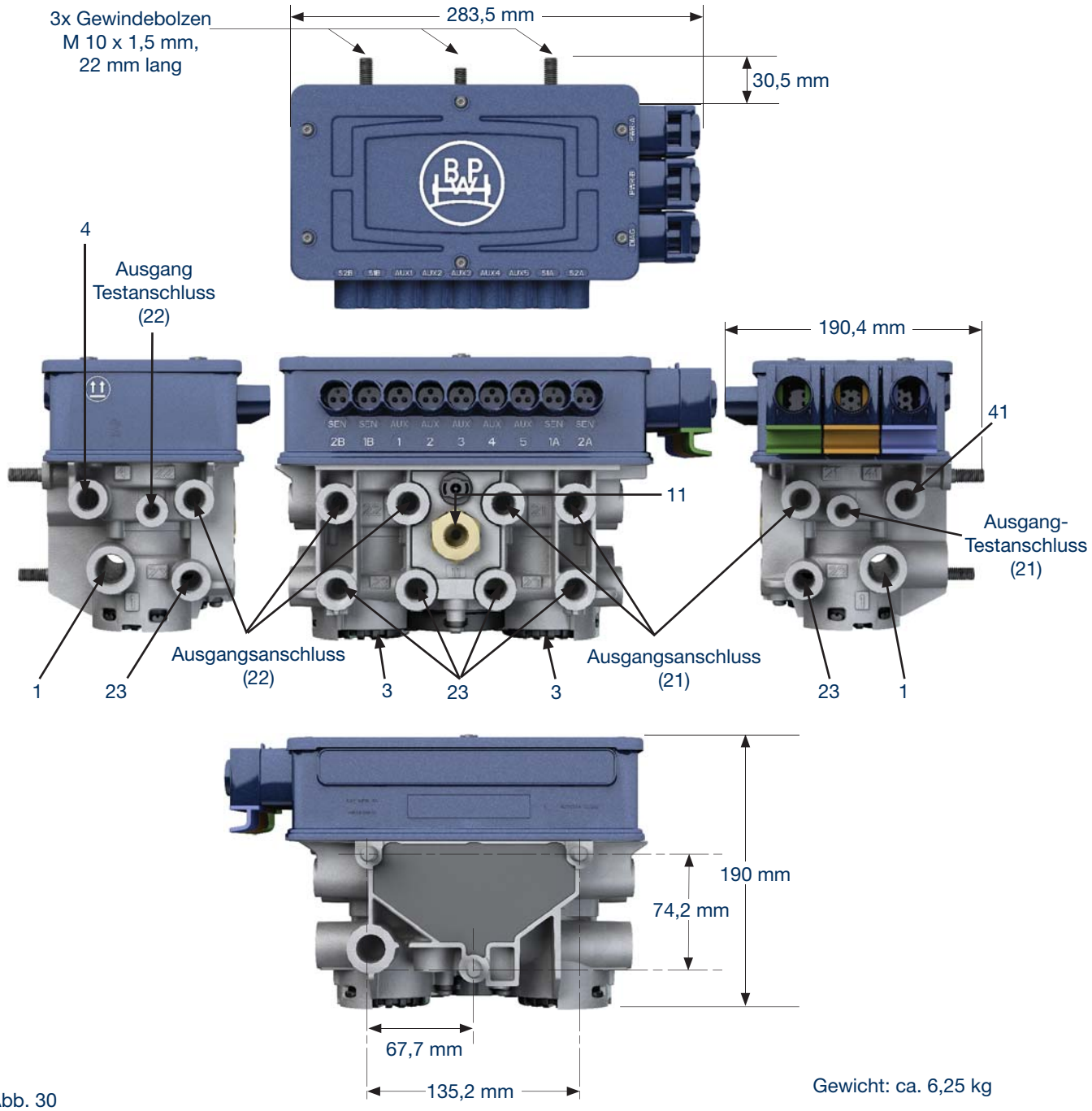


Abb. 29

## 3.1 Montage des Modulators

### 3.1.3 Identifikation der EBS Anschlüsse und Verschraubungen - Hauptmodulator




Gewicht: ca. 6,25 kg

Abb. 30

| Anschlussnr. | Beschreibung | Gewindeanschluss | Hinweis |
|---|---|---|---|
| 1 | Vorratsanschluss | M 22 x 1,5 | |
| 3 | Ausströmöffnung | | |
| 4 | Steueranschluss | M 16 x 1,5 | |
| 11 | Double Check Valve (DCV) | M 16 x 1,5 | |
| 21/22 | Bremszylinderanschluss (Betriebsbremse) | M 16 x 1,5 | |
| 21/22 | Ausgang-Testanschluss | M 12 x 1,5 | |
| 23 | Bremszylinderanschluss (Feststellbremse) | M 16 x 1,5 | |
| 41 | Luftfederungsanschluss | M 16 x 1,5 | |

## 3.1.3 Identifikation der EBS Anschlüsse und Verschraubungen - Zusatzmodulator

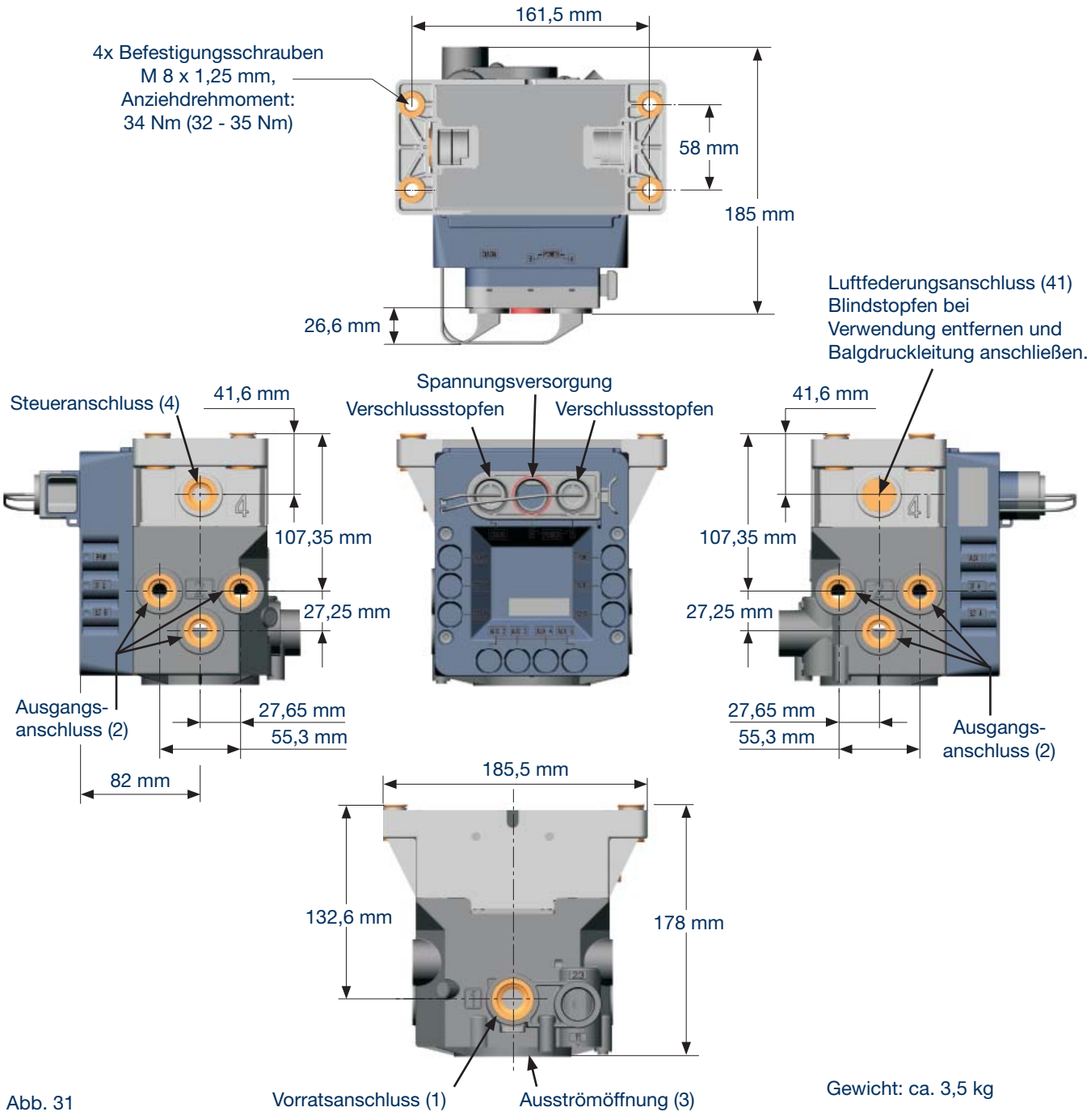



Abb. 31

Gewicht: ca. 3,5 kg

| Anschlussnr. | Beschreibung | Gewindeanschluss | Hinweis |
|---|---|---|---|
| 1 | Vorratsanschluss | M 22 x 1,5 | |
| 2 | Ausgangsanschlüsse | M 16 x 1,5 | |
| 3 | Ausströmöffnung | | |
| 4 | Steueranschluss | M 16 x 1,5 | |
| 41 | Luftfederungsanschluss | M 16 x 1,5 | |

## 3.1 Montage des Modulators

### 3.1.4 Lackierung - abzudeckende Bereiche

Beim Lackieren / Beschichten **müssen** alle unbelegten elektrischen Anschlüsse, Pneumatikanschlüsse und die Schnellentlüftungs-Auslässe geschützt werden.

Diese sind durch die schattierten Bereiche in Abb. 32 angezeigt.

Um eine Verschmutzung durch Lackieren zu vermeiden, ist ausreichender Schutz vorzusehen.

Alle elektrischen Anschlüsse sind mit Stecker / Blindstopfen zu verschließen.

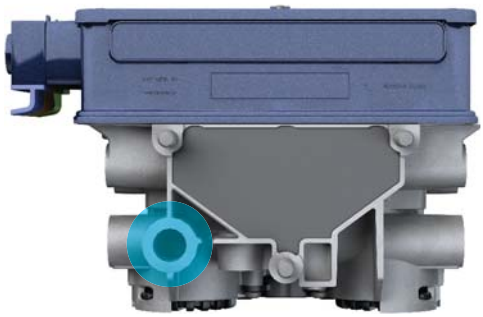
In allen Pneumatikanschlüssen sind Verschraubungen / Blindstopfen einzubauen.

Die Entlüftungseinheit und das Steckergehäuse mit Schiebeverschluss sind beim Lackieren ebenfalls zu schützen.

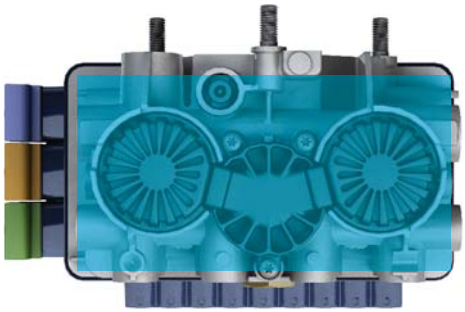
Lackierempfehlungen:
Lack auf Wasserbasis, Ofentrocknung 1 Stunde bei 100° C.

diese Bereiche abdecken

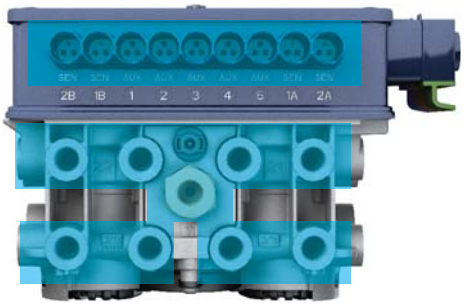
Verschraubungsseite



Unterseite



Vorderseite




Linke Seite

Rechte Seite

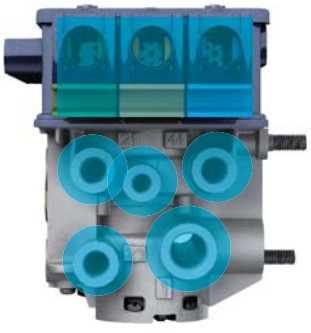


Abb. 32

## 3.1.5 Einbau

Die Konstruktion zusätzlicher Halterungswinkel muss so starr wie möglich sein. Die Montagebefestigung muss eine elektrische Verbindung zwischen der Modulator-Halterung und dem Fahrzeugchassis herstellen. Der Montagewinkel muss eine Ebenheit von ≤ 0,5 mm aufweisen.

Benutzen Sie **korrosionsbeständige** M 10 - Muttern, Drehmoment von 35 - 45 Nm.

Anschließend die Masseverbindung zwischen der EBS-Halterung und dem Fahrgestell prüfen. (Abb. 33).

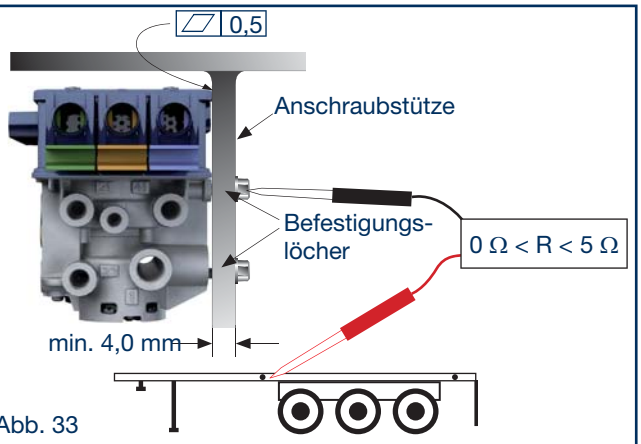


Abb. 33

Der Modulator muss gut erreichbar sein, um Kabel austauschen zu können (Abb. 34).

**D** = mindestens 150 mm
**E** = 1. Der Modulator muss sich über der Achsenmittellinie befinden.
2. Ihre Position im Rahmen muss so hoch wie möglich sein.

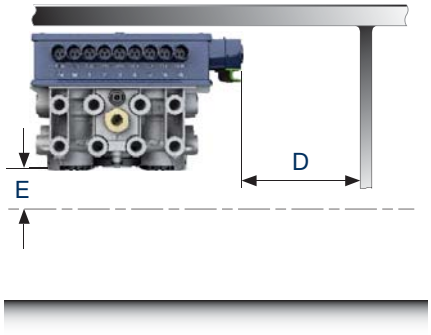


Abb.34

Den Modulator so hoch wie möglich am Fahrgestell anordnen, um für bestmöglichen Schutz gegen direktes Spritzwasser und sonstigen Schmutz zu sorgen sowie eine gute Schlauchführung zu erhalten (Abb. 35).

Hinweis: Die Kabel sollten von unten nach oben geführt werden, damit kein Wasser in den Modulator laufen kann.

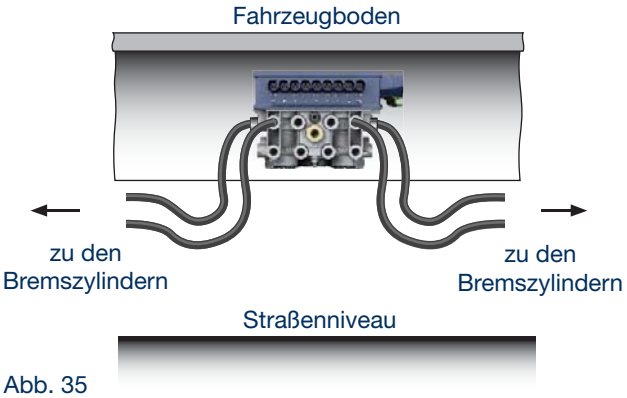


Abb. 35

### Leitungen

Winkelverschraubung weitestgehend vermeiden. Falls erforderlich, nur spezielle Verschraubung verwenden.

Der Innendurchmesser der Verschraubung muss dem Innendurchmesser der angeschlossenen Rohre entsprechen (Abb. 36).

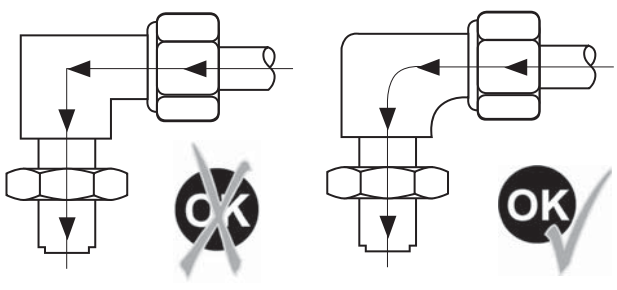


Abb. 36

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.1 Verkabelungsschema

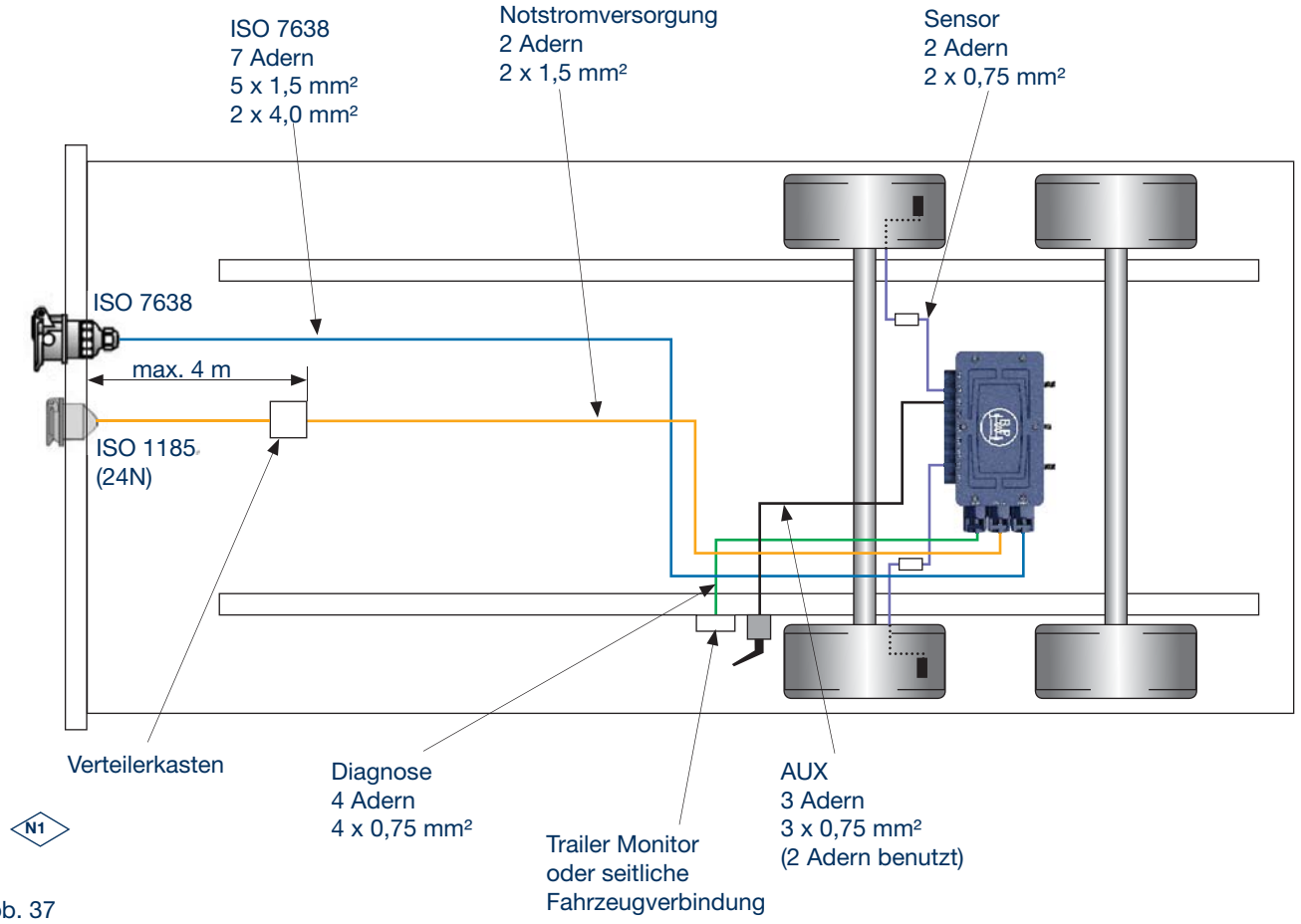



Abb. 37

**Sattel- und Zentralachsanhänger** Einbaumöglichkeiten

**N1** Der Abstand zwischen ISO 1185 (24N Stecker) und der Verteilerdose sollte nicht mehr als 4 Meter betragen. **Wenn diese Empfehlung nicht eingehalten wird, kann es zu Spannungsproblemen in der Elektronik kommen.**

## 3.2.2 Verkabelungsdiagramm

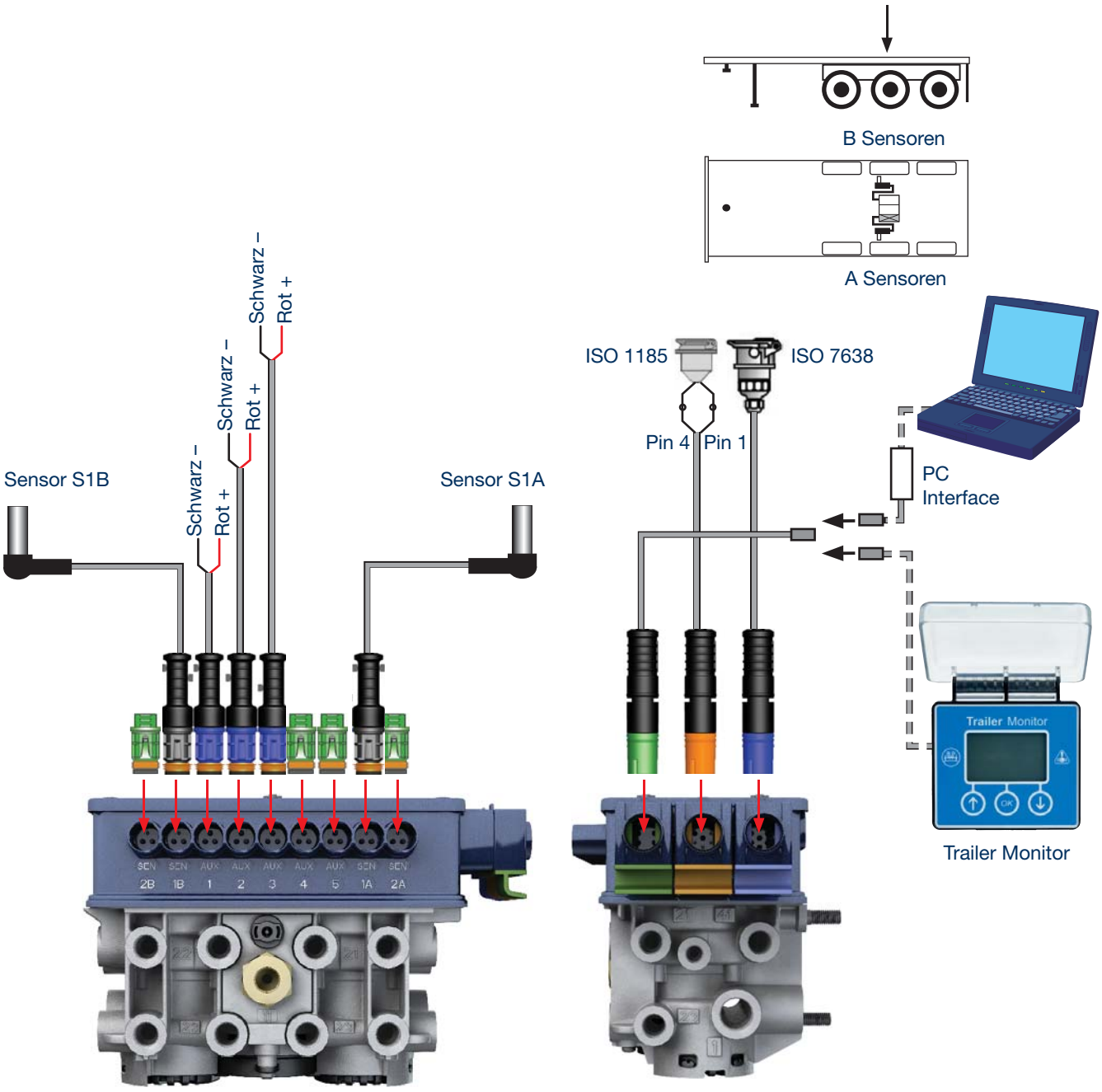



Abb. 38 - 2 Sensoren - ISO7638 & ISO1185 mit Trailer Monitor (3 AUX installiert)

| ISO7638 | ISO1185 | DIAG | S1A | S1B | S2A | S2B | AUX 1 | AUX 2 | AUX 3 | AUX 4 | AUX 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | | | ✔ | ✔ | ✔ | | |

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.3 Verkabelung von zusätzlichen Systemen

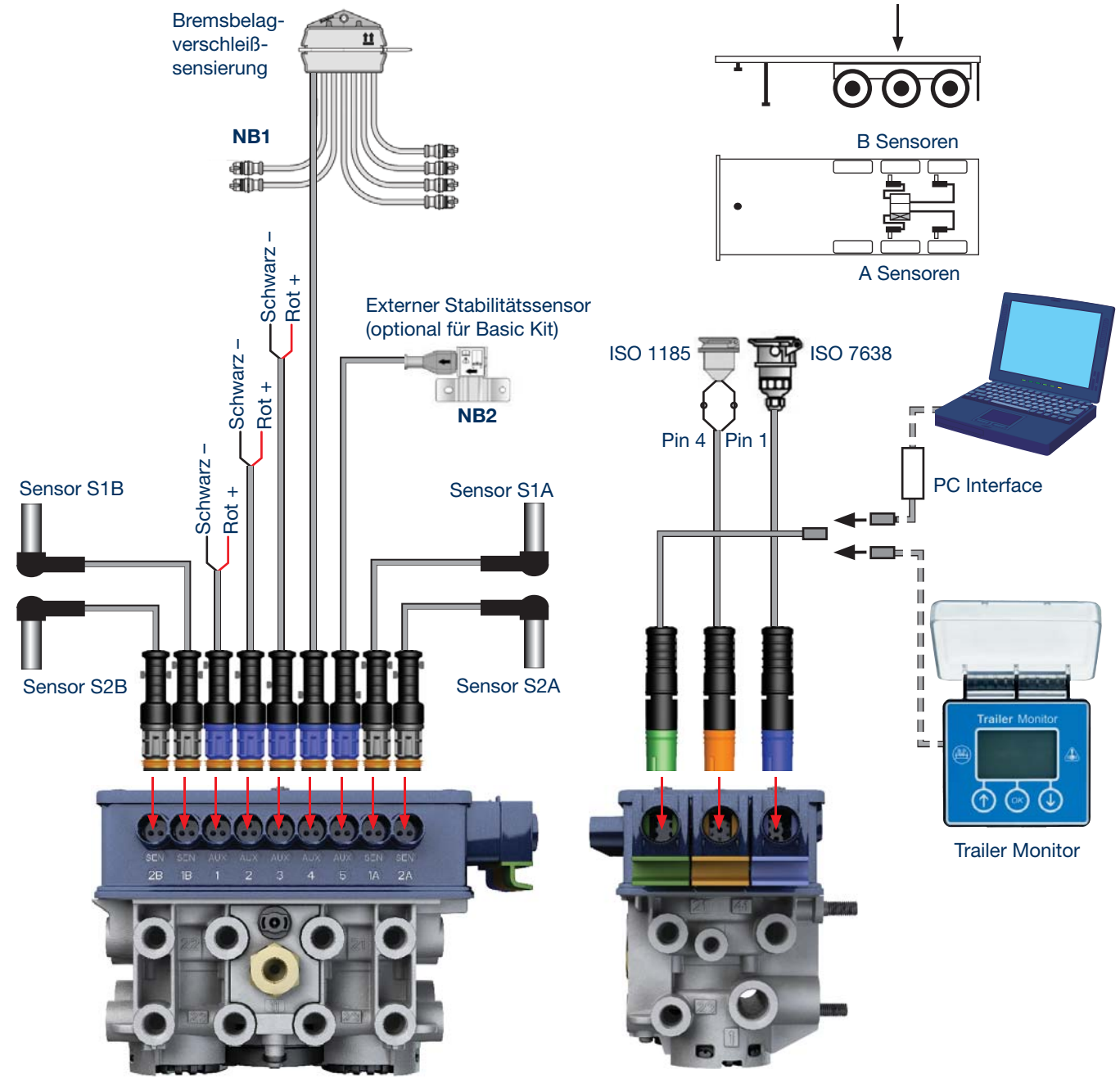



Abb. 39 - 4 Sensoren - ISO7638 & ISO1185 mit Trailer Monitor & LWS (5 AUX installiert)

| ISO7638 | ISO1185 | DIAG | S1A | S1B | S2A | S2B | AUX 1 | AUX 2 | AUX 3 | AUX 4 | AUX 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |

**NB1** - Bremsbelag-Verschleißsensierung darf nur an AUX 4 angeschlossen werden.

**NB2** - Externer Beschleunigungssensor darf nur an AUX 5 angeschlossen werden.

## 3.2.4 Allgemeine Installations-empfehlungen - Verkabelung

### Schwingungsfreie Montage

Kabelüberlängen dürfen nicht frei hängen, sondern müssen am Fahrgestell (Abb. 40/**1**) befestigt werden, um Kabelschäden durch Vibration und Scheuern zu vermeiden.

### Kabelüberlängen

Kabellängen **unter** 1 m in Schleifen von mindestens 100 mm und maximal 150 mm Durchmesser verlegen (Abb. 40).

Überlängen, die keine komplette Schleife bilden, können in teilweisen Schleifen mit einem Radius von mindestens 50 mm hängend belassen werden.

Kabellängen **über** 1 m aufrollen und dann in Mitte (Abb. 41/**2**) auf „Hundeknochenform“ abflachen (Abb. 42).

Die sich am Ende ergebenden Schleifen müssen einen Radius von 50 mm aufweisen. Zur Befestigung der abgeflachten Kabelschleifen sind Kabelbinder zu verwenden.

Mehrere Kabelschleifen dürfen nicht zusammen in eine Schleife gelegt werden.

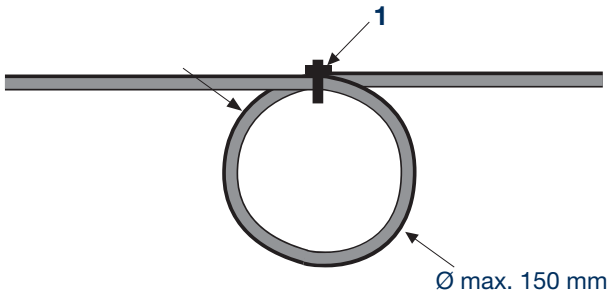


Abb. 40

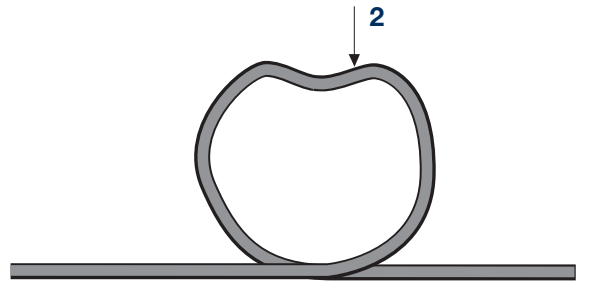


Abb. 41

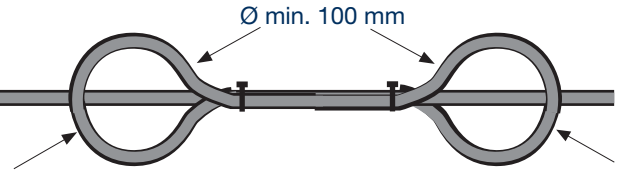


Abb. 42

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.5 Allgemeine Installations-empfehlungen - ISO 7638

#### Steckdose ISO 7638

Gemeinsam mit anderen elektrischen Anschlüssen anordnen / gruppieren (Abb. 43).

Pinbelegung und Position der Identifikationsnummer:

| Pin Nr. | Beschreibung | |
|---|---|---|
| 1 | Rot (RD) 4 mm² | Plus Magnetventil |
| 2 | Schwarz (BK) 1,5 mm² | Plus Elektronik |
| 3 | Gelb (YE) 1,5 mm² | Minus Elektronik |
| 4 | Braun (BN) 4 mm² | Minus Magnetventil |
| 5 | Weiß (W) 1,5 mm² | Warneinrichtung |
| 6 | Weiß/Grün (W/GN) 1,5 mm² | CAN H |
| 7 | Weiß/Braun (W/BN) 1,5 mm² | CAN L |

Beim Verlegen des Kabels ist darauf zu achten, dass eine zusätzliche Kabellänge für etwaige Steckdosenreparaturen vorzusehen ist.

Zum Lösen der Überwurfmutter muss die ISO 7638 Steckdose von der Anhängerstirnwand herausgezogen werden (Abb. 44).

Abstandsmaße (Abb. 45).

Buchseninstallationsmaße (Abb. 46).

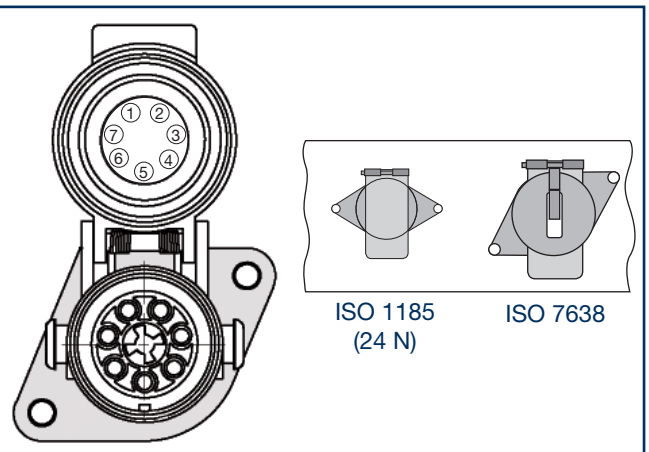


Abb. 43

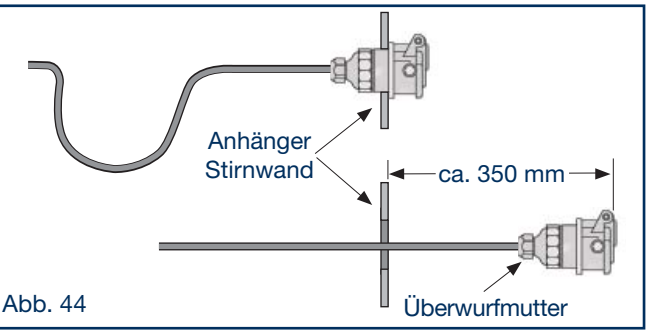


Abb. 44

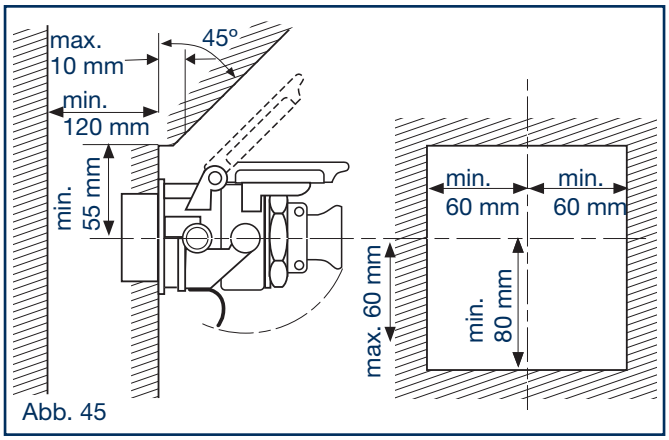


Abb. 45

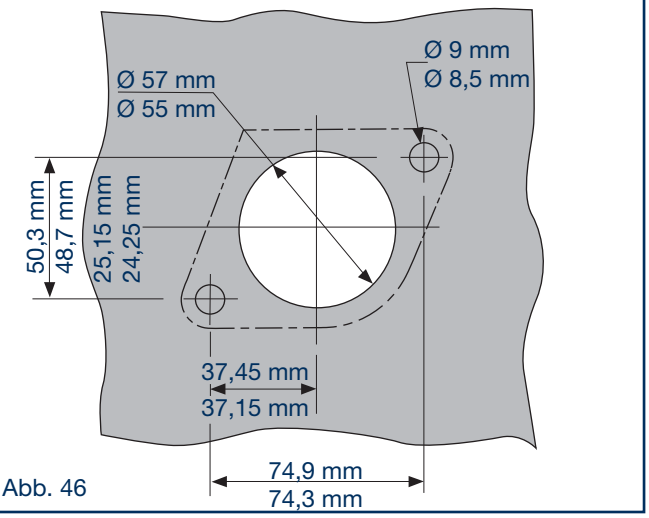


Abb. 46

## 3.2.6 Allgemeine Installations-empfehlungen - Verteilerkasten

Den Verteilerkasten auf einer ebenen Oberfläche montieren (Abb. 47).

Löcher für die Befestigung des Verteilerkastens min. Ø 6,25 mm bohren, um Spannungen am Gehäuse durch falsche Einbaulage zu vermeiden.
Darauf achten, dass die Kabel zum Verteilerkasten **nach oben** führen (Abb. 47).

Die Ablauföffnung muss wie gezeigt durch das Chassis abgeschirmt werden, um soviel Schutz wie möglich vor direktem Spritzwasser und anderen Straßenverunreinigungen zu bieten (Abb. 47).

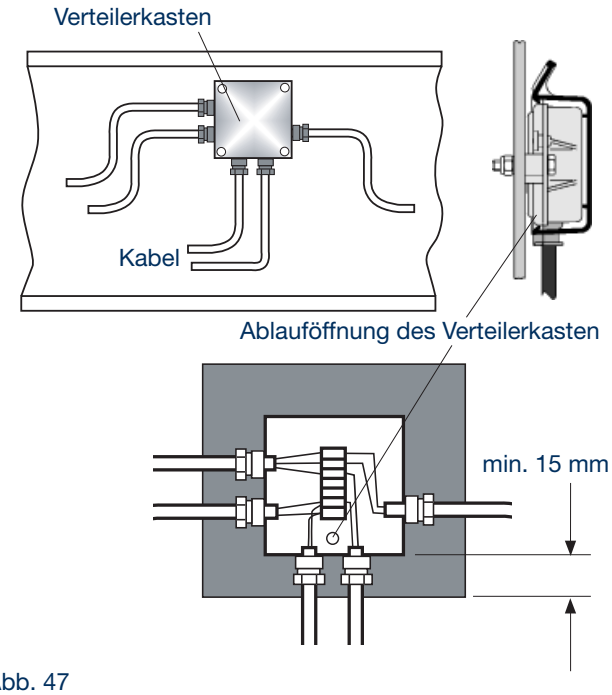



Abb. 47

Beim Einbau darauf achten, dass die Ummantelung des Kabels min. 5 mm in den Verteilerkasten hinein führt. (Abb. 48).

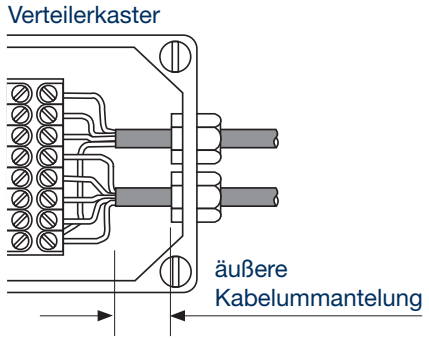



Abb. 48

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.7 Power / DIAG / Sensor / AUX Verkabelung

Das Sensorkabel entlang der Mittellinie oder des Außenradius des Rohrs oder Schlauchs verlegen. (Abb. 49).

Die Kabelbinder nicht zu fest anziehen, da sich der Gummischlauch bei Betätigung der Bremsen erweitert, d.h. die Kabelbinder könnten den Schlauch und das Sensorkabel beschädigen.

Die Sensorkabel **nicht** spiralförmig um Schläuche wickeln.

Stromkabel in Kabelkanälen oder an der Verrohrung im Abstand von max. 400 mm am Chassis befestigen (Abb. 49).

Hinweis: Sämtliche Kabel sollten von unten kommend **zur ECU hoch** verlaufen.

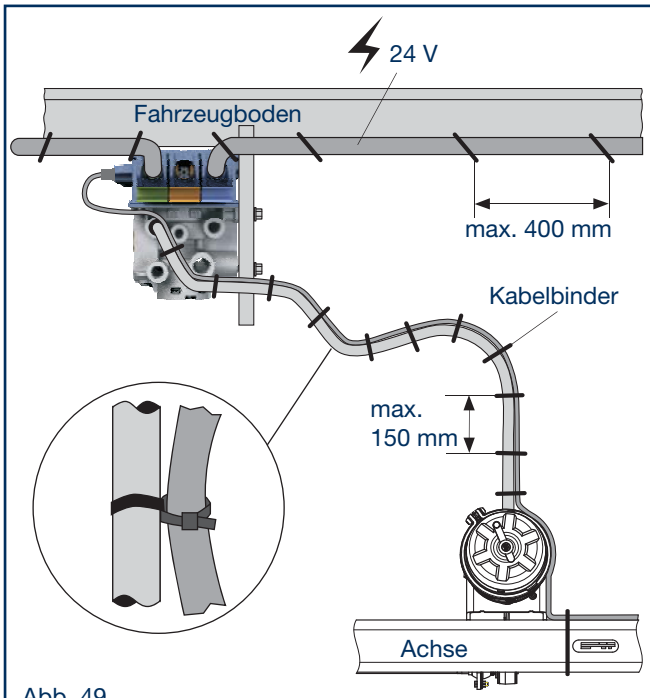


Abb. 49

Gilt für alle Kabel: Das Kabel sollte von dem Steckverbinder aus so geführt werden, dass nicht sofort eine Biegung des Kabels beginnt, damit der Steckverbinder nicht belastet wird.

Vor der ersten Biegung das Kabel also über eine gewisse Distanz gerade verlegen (Abb. 50).

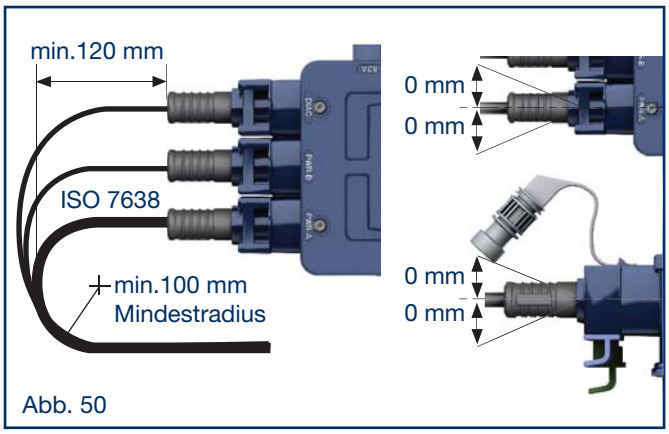


Abb. 50

### „PWR-A“, „PWR-B“ und „DIAG“ Verbindung

Führen Sie alle Steckverbinder mit aufgesetzter Schutzkappe durch das Chassis, damit die Kontakte nicht verunreinigt werden (Abb. 51).

Nehmen Sie die Schutzkappe (1) vom Steckverbinder ab, bevor Sie ihn an die ECU anschließen (Abb. 51).

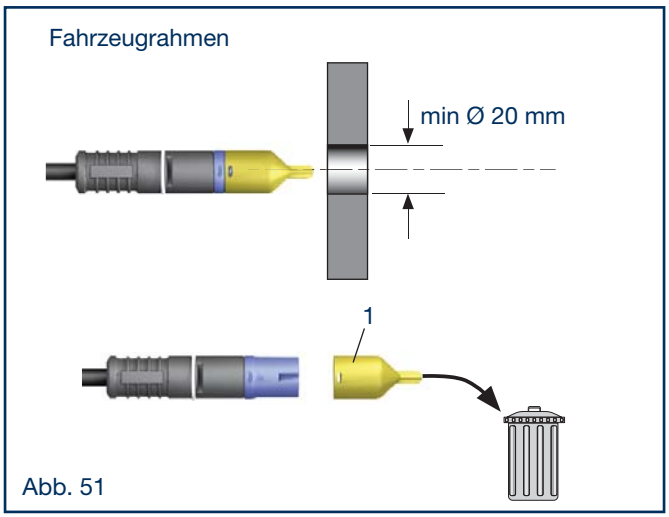


Abb. 51

## 3.2.8 Power (ISO 7638) Anschluss

### Elektroverkabelung Stromanschluss

Die Transportsicherung von Position „PWR-A" am Schiebeverschlussgehäuse (Abb. 52/**1**) (oberes waagrechtes Steckergehäuse) **herausziehen**.

Durch Herausschieben des Hebels (Abb. 52/**2**) Gehäuse entriegeln.

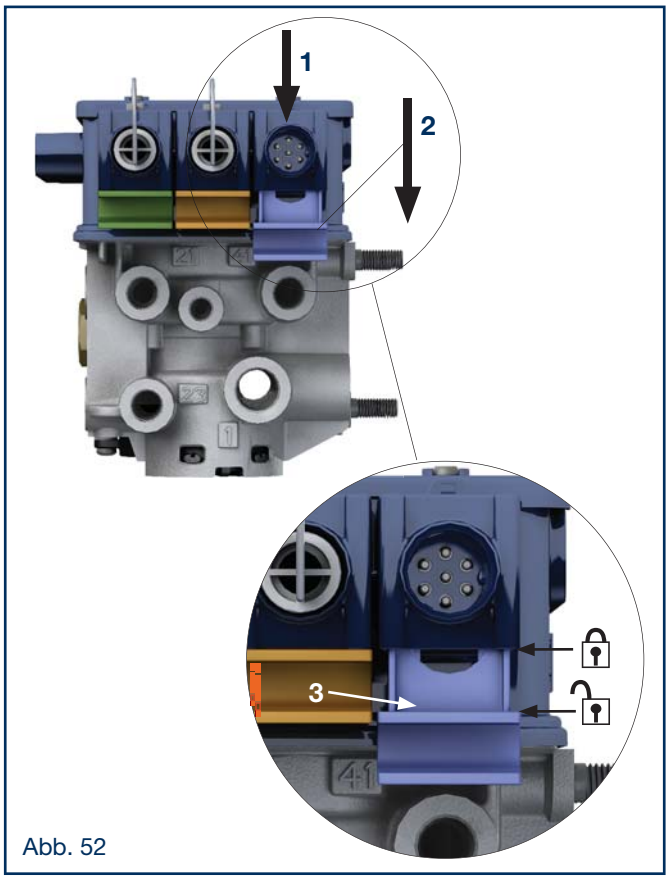


Abb. 52

Darauf achten, dass sich der Schieber in der Entriegelungsstellung (Abb. 52/**3**) befindet.

Vor der Montage darauf achten, dass die Kontaktstifte und Dichtungen sauber und frei von Verunreinigung sind.

### „PWR-A" (ISO 7638) Anschluss

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbinder (Buchse und Stecker) vor dem Anschließen sauber und trocken sind (Abb. 53).

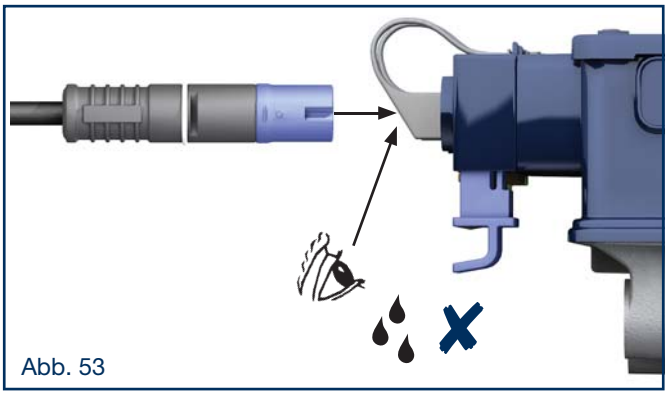


Abb. 53

Beachten Sie zur Orientierung die Markierung an dem **blauen** ISO 7638-Stecker.

Achten Sie vor dem Anbringen darauf, dass die Kontaktstifte und die Dichtung sauber und frei von Verunreinigungen sind.

Stecken Sie am Anschlusspunkt „PWR-A" des Schubriegel-Gehäuses den Steckverbinder ganz in die Buchse. Anschließend das Gehäuse verriegeln.

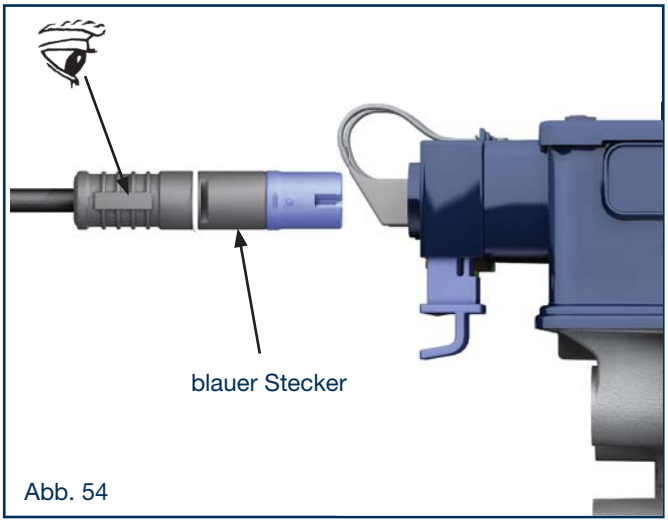


Abb. 54

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.9 Power (ISO 1185) Super AUX Anschluss

**„PWR-B" (ISO 1185, 24 N) Anschluss**

Den Verschlussstopfen von „PWR-B" herausziehen (Abb. 55).

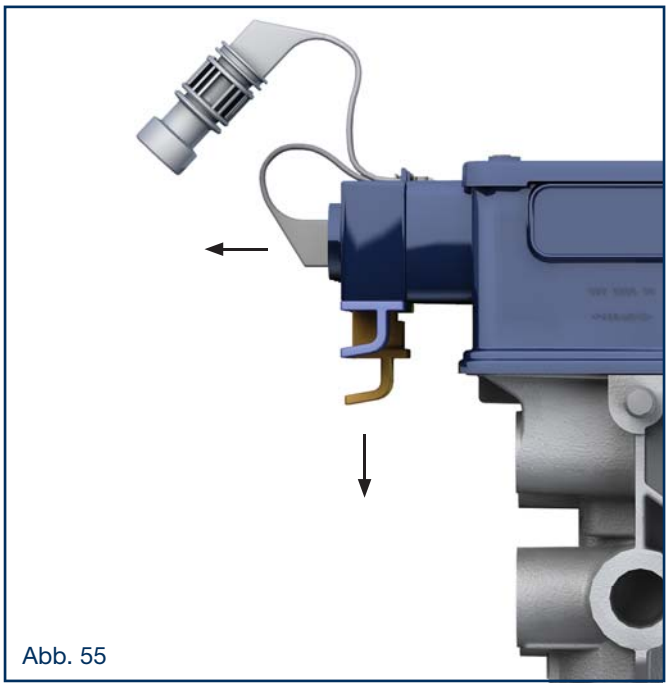


Abb. 55

Die Einbaurichtung des **orangen** ISO 1185 oder des **schwarzen** SAUX Steckers identifizieren (Abb. 56).

Vor der Montage darauf achten, dass die Kontaktstifte und Dichtung sauber und frei von Verunreinigung sind.

Den Stecker in Stellung „PWR-B" am Schiebeverschlussgehäuse ganz einschieben. Anschließend das Gehäuse verriegeln.

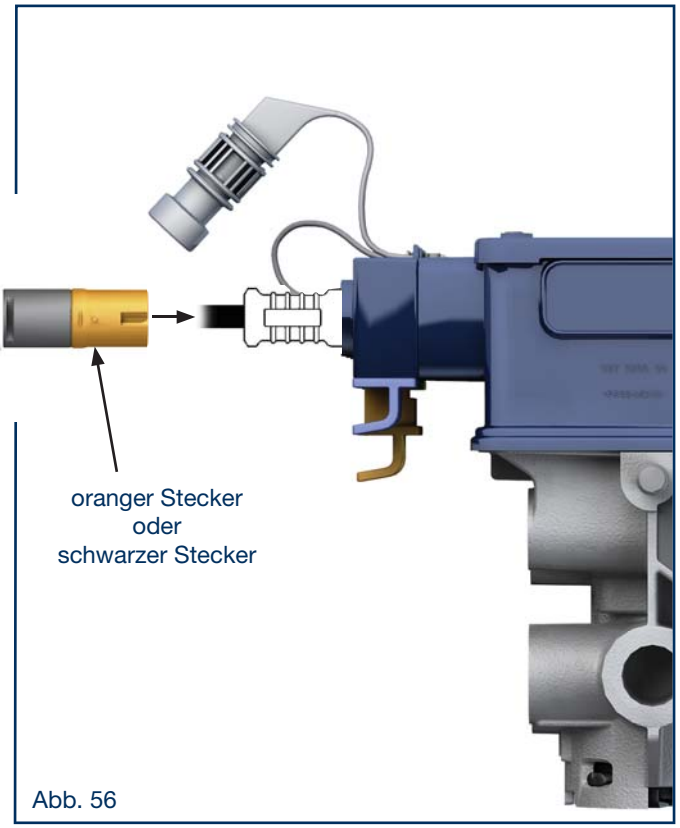



Abb. 56

## 3.2.10 „DIAG” Anschluss

### Diagnose Anschluss „DIAG” - Option 1

Falls **kein** Diagnosekabel eingebaut wird, den Verschlussstopfen in der mit “DIAG” markierten Stellung belassen (Abb. 57).

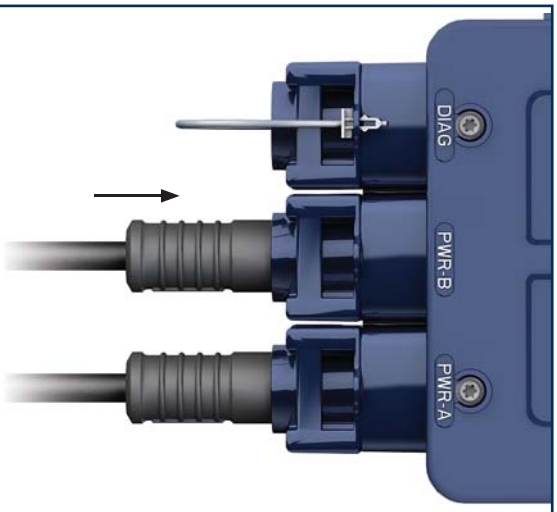



Abb. 57

### Diagnose Anschluss „DIAG” - Option 2

Bei Montage eines Trailer Monitors den Verschlussstopfen (Abb. 58) herausziehen.

Abb. 58

Die Einbaurichtung des **grünen** Diagnose-Steckers identifizieren (Abb. 59).

Vor der Montage darauf achten, dass die Kontaktstifte und Dichtung sauber und frei von Verunreinigung sind.

Den Stecker in Stellung „DIAG” am Steckergehäuse ganz einschieben. Anschließend das Gehäuse verriegeln.

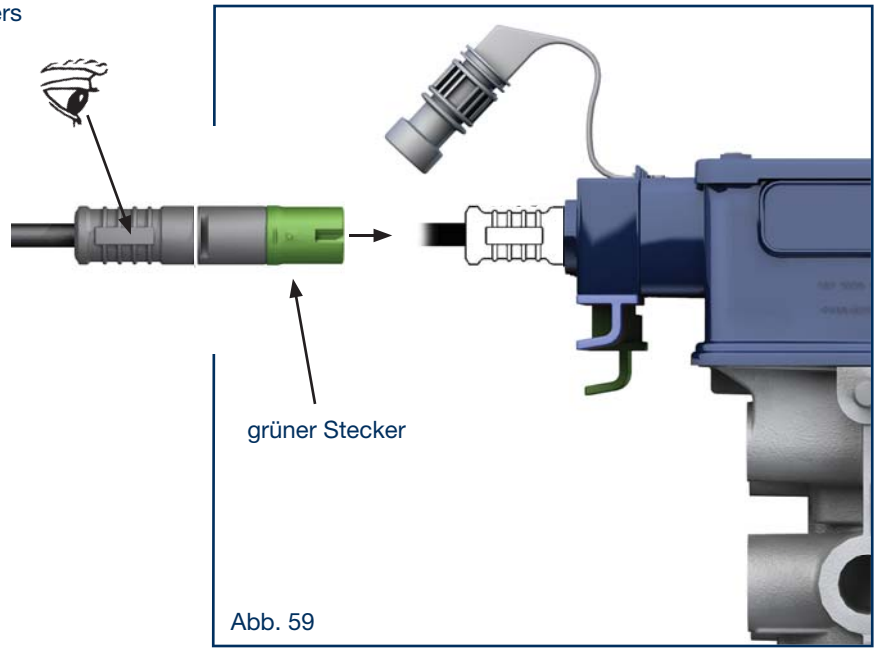



Abb. 59

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.11 „DIAG” / Anschluss an der Fahrzeugseite

#### Diagnose „DIAG” - Anschluss an der Fahrzeugseite - Option 3

Montieren Sie den Diagnoseanschluss an der Außenseite des Hauptchassisrahmens. Die Position **muss** sich in einem zugänglichen Bereich befinden, aber **nicht** im direkten Spritzbereich der Räder (Abb. 60).

Abb. 60

Abstands- und Montagemaße (Abb. 61).
Der schraffierte Bereich im Umkreis der Bohrung muss eben und frei von erhabenen Markierungen oder Oberflächenunebenheiten sein, die ein dicht abschließendes Anbringen des Steckverbinders verhindern können.

Der Anschluss muss horizontal angebracht werden.

Ziehen Sie die Mutter (Abb. 61/**1**) bis zu einem Drehmoment von 3 – 4 Nm an.

Anschluss an die ECU wie in Abb. 58/59 gezeigt.

Das Kabel von **unten zum Anschluss hochführen** und am Chassis oder an geeigneten Kabel- oder Rohrleitungen mit Kabelbindern in Abständen von 400 mm sichern.

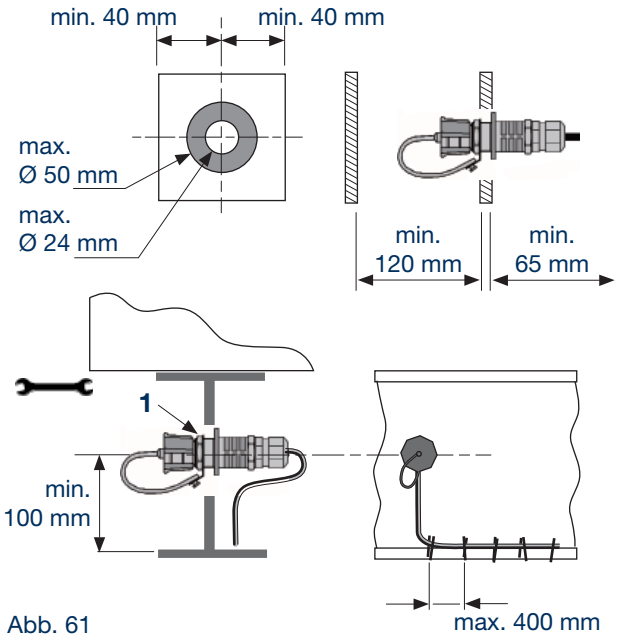


Abb. 61

**Achten Sie darauf,** dass der Deckel angebracht und richtig „eingerastet” ist (Abb. 62).

Abb. 62

## 3.2.12 Steckverbinder / Blindstecker

**Darauf achten,** dass alle Stecker / Verschlussstopfen ganz ins ECU-Steckergehäuse eingesteckt sind. (Abb. 63).

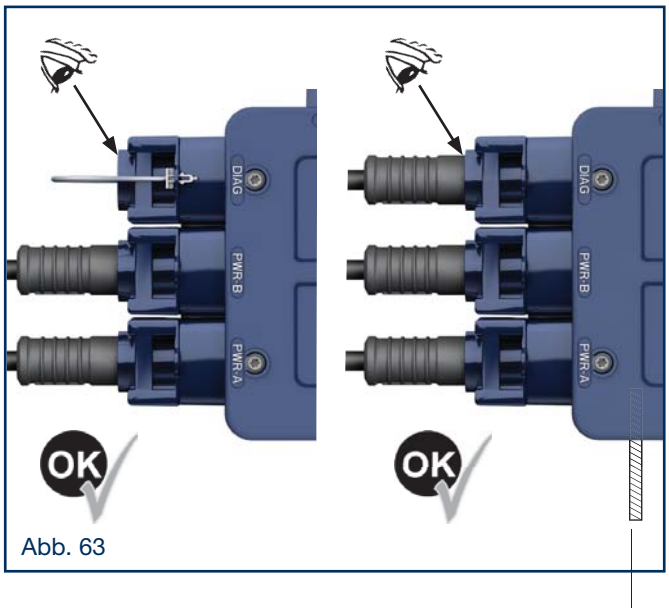


Abb. 63

Alle Arretierschieber (Abb. 64/**1**) einschieben, um alle Stecker zu sichern.
Hinweis: Zum Einschieben der Schieber keine Gewalt anwenden.

Achten Sie darauf, dass sich die Schieber in Verriegelungsstellung (Abb. 64/**2**) befinden.

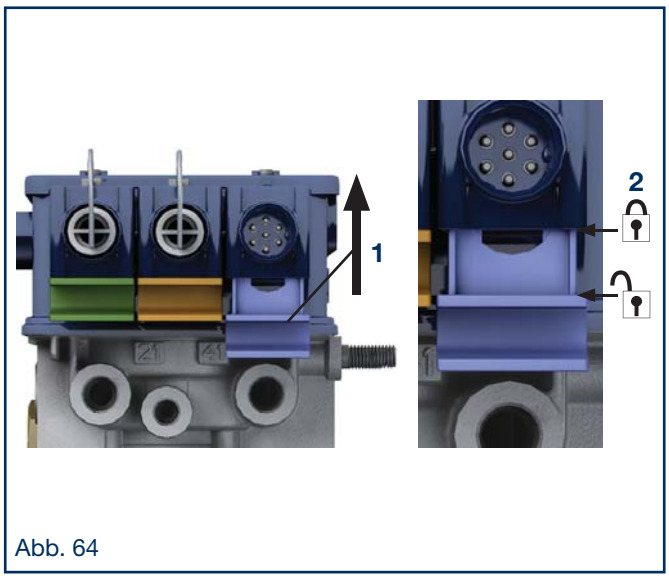


Abb. 64

**Warnhinweis**

Wenn der Schieber nicht problemlos einrastet, prüfen Sie die korrekte Ausrichtung von Stecker und Buchse (Abb. 65).

Wenn der weiße O-Ring zu sehen ist, ist der Stecker nicht richtig eingesteckt und der Schieber kann nicht einrasten (Abb. 65).

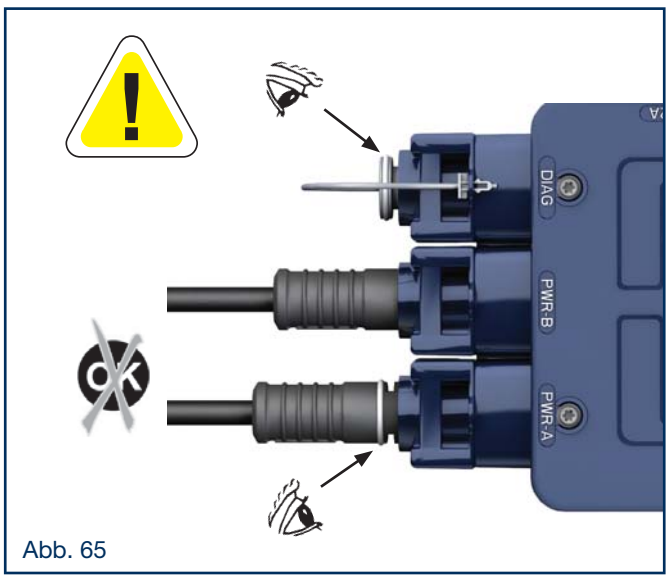


Abb. 65

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.13 Sensor / AUX Stecker

#### Sensor Stecker

Auf beiden Seiten des Sensor- / ECU-Steckers sind Abreißfahnen vorgesehen (Abb. 66).
Diese müssen zur Erkennung des entsprechenden Sensors vor Anschluss an der ECU entfernt werden (Abb. 66).

| ECU Kennzeichnung | Abreißfahnen entfernt 1 2 3 4 A B P 5 | Bauteil |
|---|---|---|
| S1A | | Sensor 1A |
| S1B | | Sensor 1B |
| S2A | | Sensor 2A |
| S2B | | Sensor 2B |

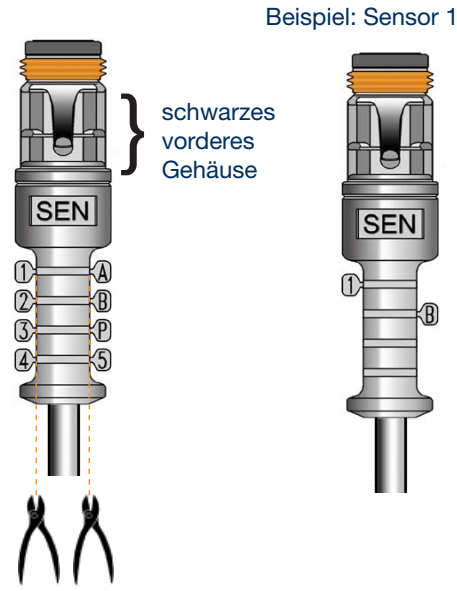


Abb. 66

#### AUX Stecker

Auf beiden Seiten des AUX Steckers sind Abreißfahnen vorgesehen (Abb. 67).
Diese **müssen** zur Erkennung des entsprechenden Verwendungszwecks vor Anschluss an der ECU entfernt werden (Abb. 67).

| ECU Kennzeichnung | Abreißfahnen entfernt 1 2 3 4 A B P 5 | Bauteil (nur Beispiele) |
|---|---|---|
| AUX 1 | | COLAS®+ |
| AUX 2 | | ILAS®-E |
| AUX 3 | | Warnlampe |
| AUX 4 | | LWS |
| AUX 5 | | TRS |

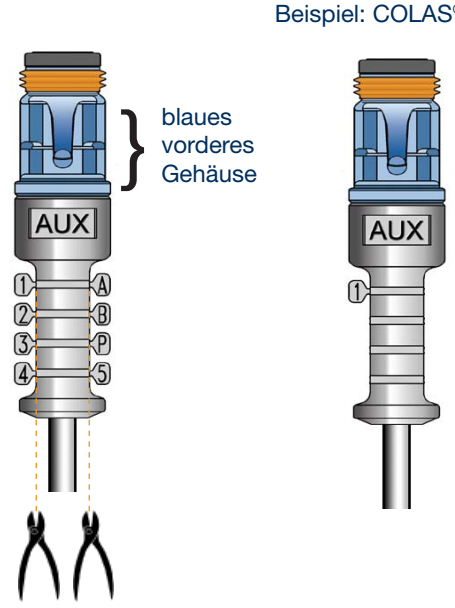


Abb. 67

## 3.2.14 Sensor / AUX Anschlüsse

Die ECU wird mit den durch Pfeile gekennzeichneten Verschlussstopfen ausgeliefert (Abb. 68). Diese müssen zur Montage zusätzlicher Sensoren oder zulässiger Zusatzausrüstung entfernt werden.

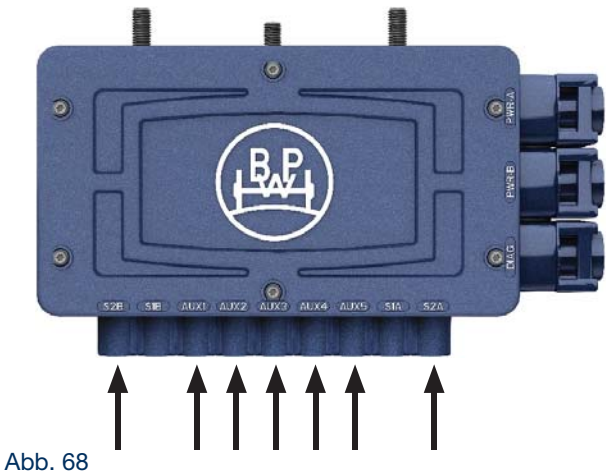



Abb. 68

**Beispiel** - Anschluss „AUX 1"
Die Position „AUX 1" durch die Beschriftung auf dem Deckel oder der Vorderseite der ECU ausfindig machen. Die Position der Arretierungsnase (Abb. 69/Pfeil) beachten.

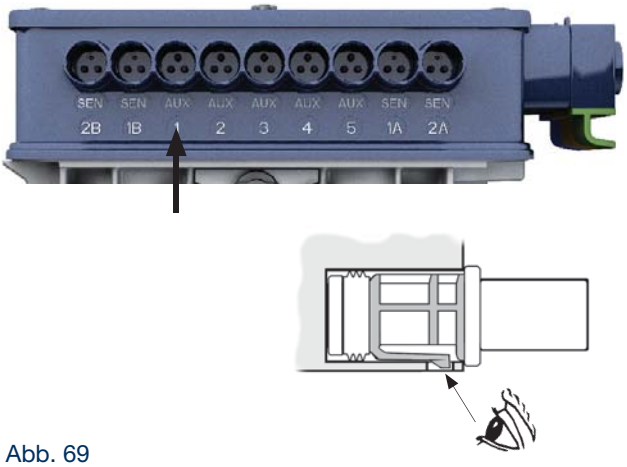



Abb. 69

Werkzeug mit dem runden Ende von Ø 2 – 3 mm ansetzen und die Arretierungsnase des Steckers niederdrücken. Den Stecker bei niedergedrückter Nase aus dem Gehäuse herausziehen (Abb. 70).

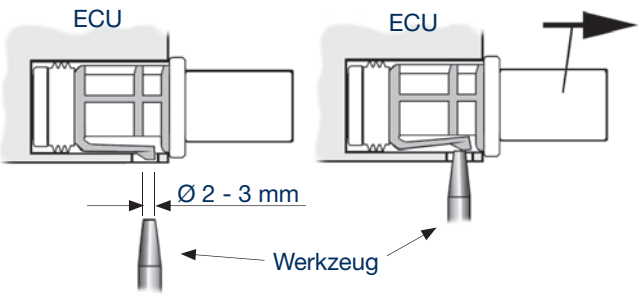



Abb. 70

Die Einbaulage folgender Bauteile identifizieren:
- Sensorstecker mit **schwarzem Steckergehäuse**.
- Zusatzstecker mit **blauem Steckergehäuse**

Vor der Montage darauf achten, dass die Kontaktstifte und Dichtungen sauber und frei von Verunreinigung sind. Anschließend in den entsprechend markierten Positionen ganz in das ECU-Gehäuse einstecken (Abb. 71).

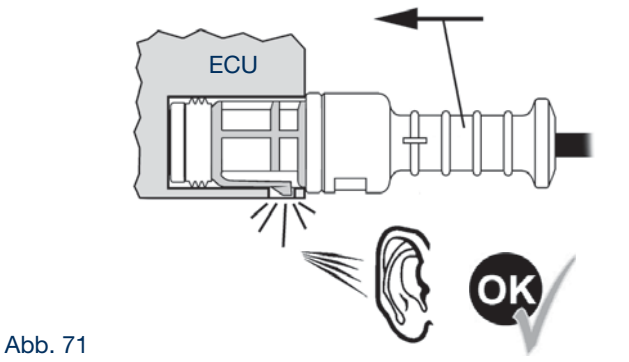



Abb. 71

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.15 Sensor Anschlüsse/ Verkabelung

Um eine sichere Verbindung zu gewährleisten, den Stecker des Sensorverlängerungskabels bis zum Einrasten einstecken (Abb. 72).

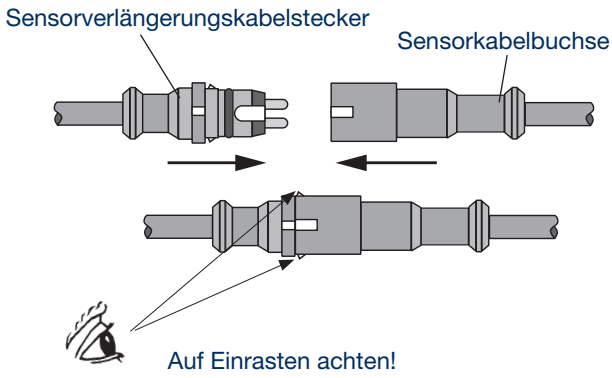



Abb. 72

Wo es möglich ist, sollte die Verbindung mittels einer Halteklammer befestigt werden (Abb. 73).

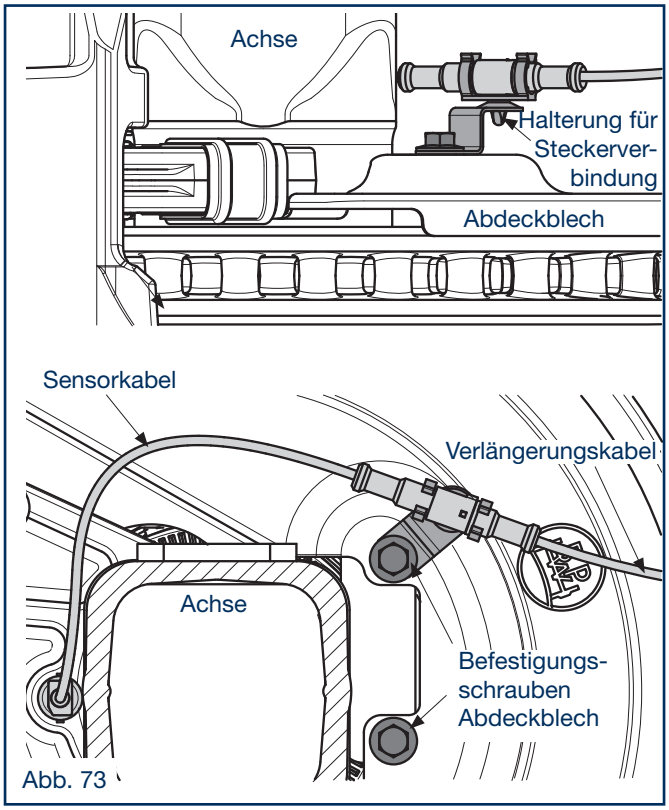



Abb. 73

Alternative: Den Sensorkabelanschluss an der Achse oder zwischen den Federbügeln anordnen und mit Kabelbindern innerhalb eines Abstands von 50 mm von beiden Enden sichern (Abb. 74).

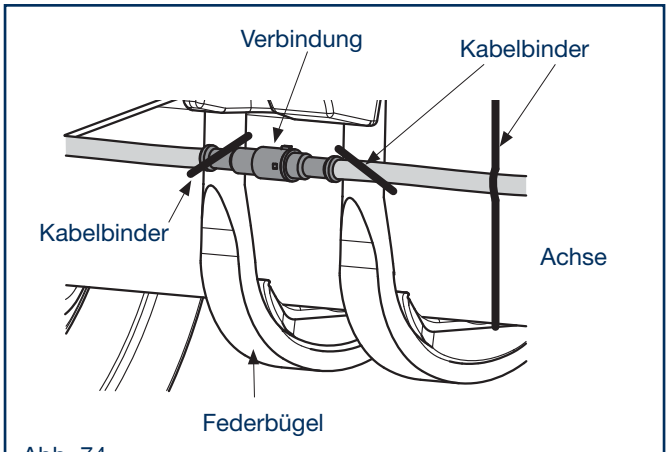



Abb. 74

## 3.2.16 COLAS®+ / ILAS®-E Anschluss

Das COLAS®+ / ILAS®-E Kabel am Fahrzeugrahmen oder an der Verrohrung im Abstand von höchstens 400 mm befestigen.

**Hinweis:** Das Kabel sollte zum Anschlussstecker **nach oben** führen.

Die Gummidichtung (Abb. 75/**1**) in gezeigter Stellung positionieren.

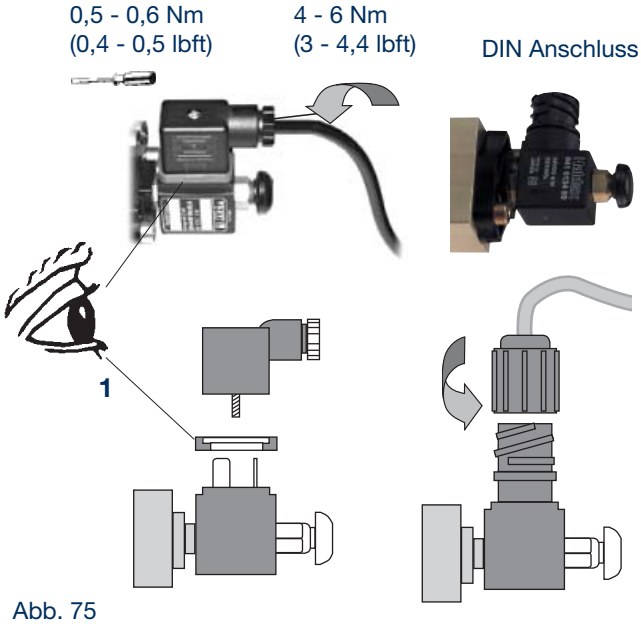



Abb. 75

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.17 Verkabelung von Zusatzsystemen

#### COLAS®+

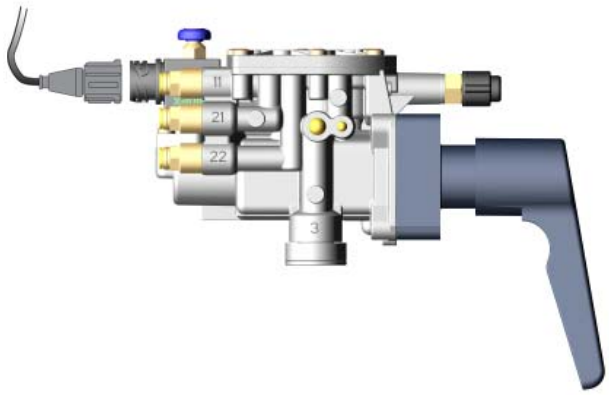



Abb. 76

#### ILAS®-E

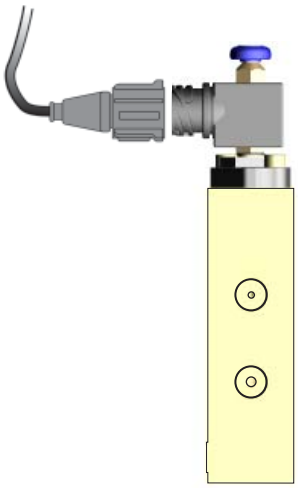


Abb. 77

#### Warnlampe

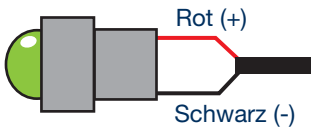



Abb. 78

#### Lenkachssperre (inkl. Rückfahrsperre)

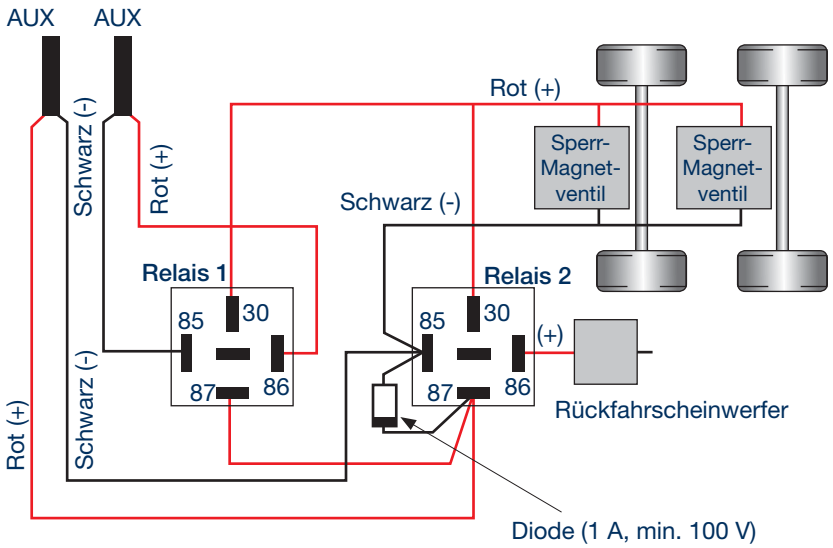



Abb. 79

## 3.2.17 Verkabelung von Zusatzsystemen

### Traktionsassistent unter Verwendung von ILAS®-E, Option 1

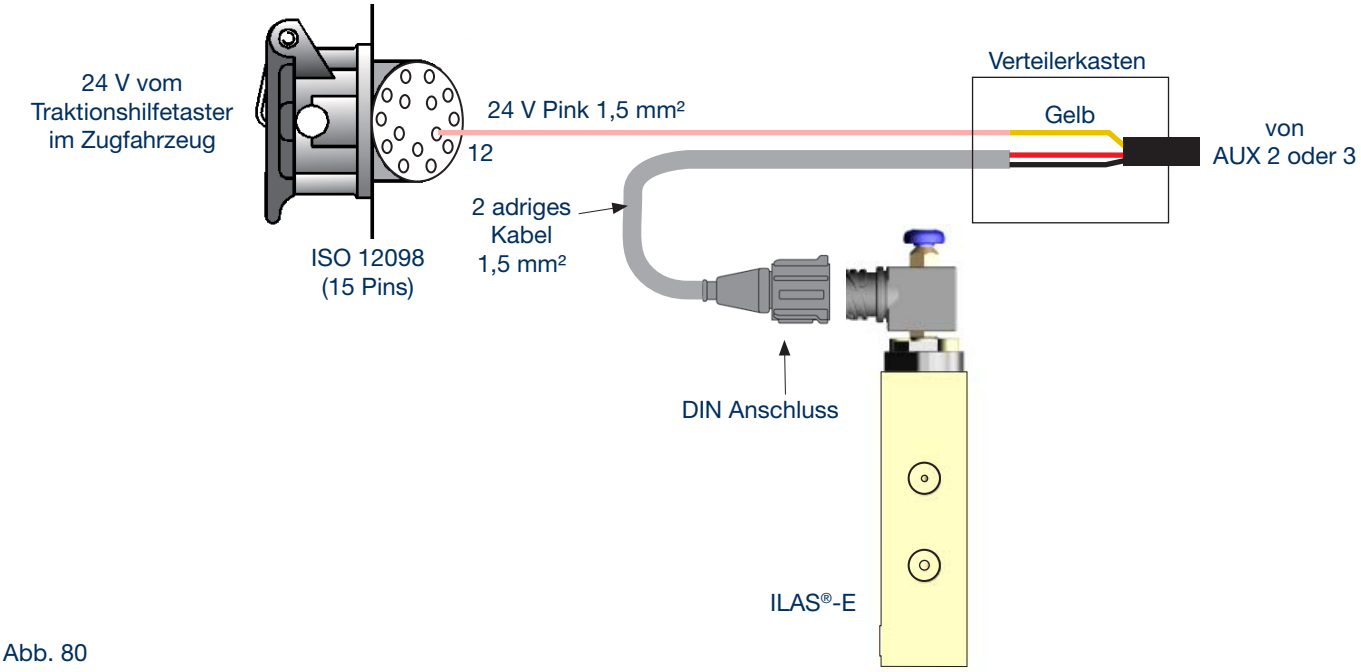



Abb. 80

Der Traktionsassistent wird durch eine (konstante oder intermittierende) 24 V-Stromversorgung des gelben Leiters in dem 3-adrigen Aux-Kabel aktiviert, das an AUX 2 oder AUX 3 angeschlossen und als ILAS®-E Front programmiert ist. Alternativ kann auch ein Eingang AUX 4 und 5 bzw. SAUX A,B,C verwendet werden.

**Funktion:** Der Traktionsassistent bewirkt bei Anforderung das Anheben der Vorderachse. Die Vorderachse wird abgesenkt, wenn entweder:

- Die Fahrzeuggeschwindigkeit 30 km/h überschreitet oder
- Der Balgdruck (Federungsdruck) mehr als 130% des “Balgdrucks beladen” erreicht

### Traktionsassistent unter Verwendung von ILAS®-E, Option 2

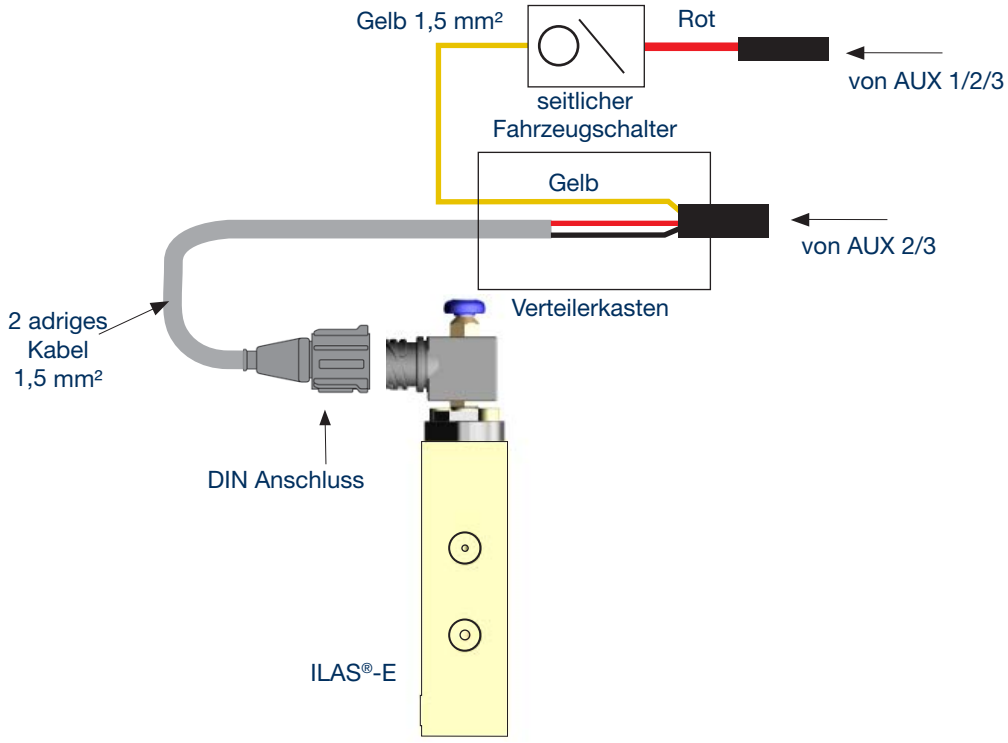



Abb. 81

## 3.2 Elektrische Verkabelung

### 3.2.18 Multimeter Messwerte

#### ABS-Sensorstecker

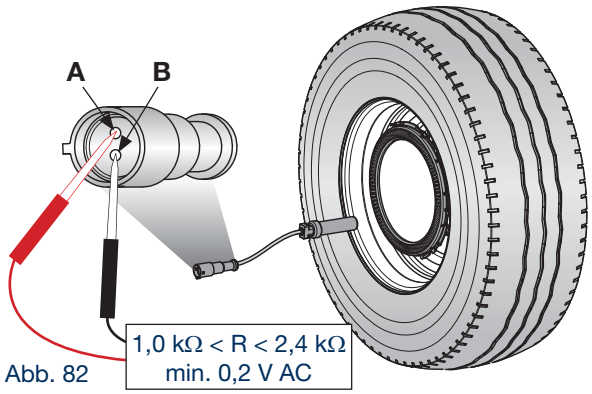



Abb. 82

#### Masseverbindung

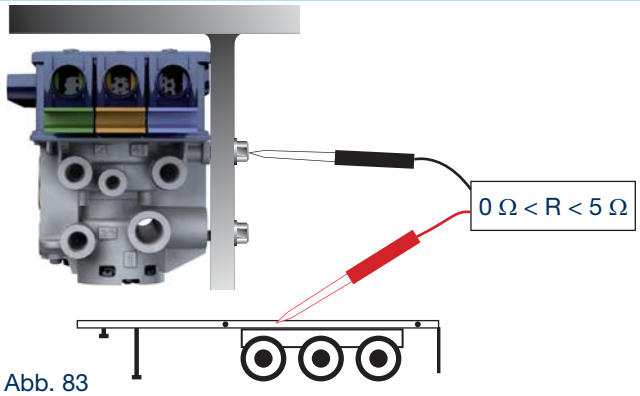



Abb. 83

#### COLAS®+ DIN Anschluss

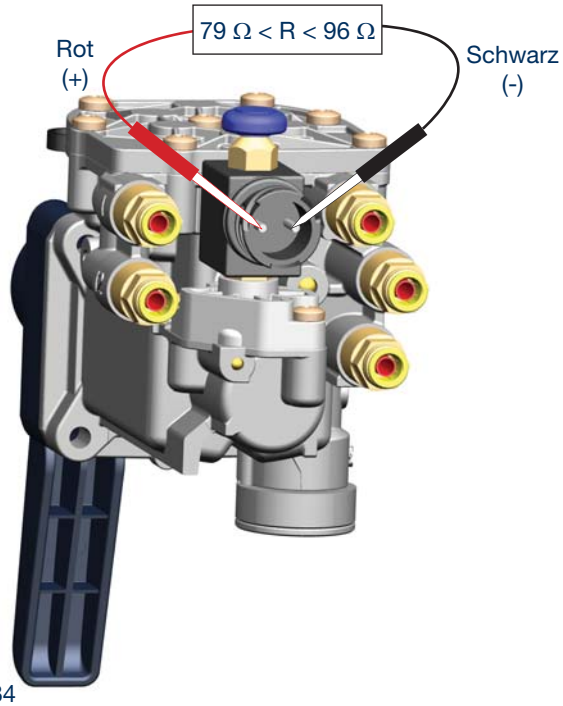



Abb. 84

#### ILAS®-E DIN Anschluss

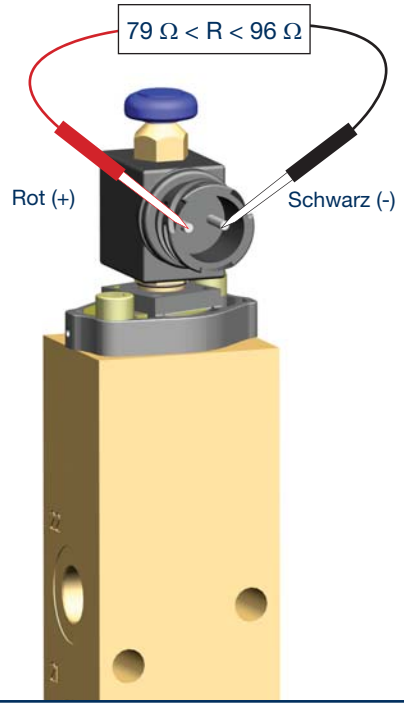



Abb. 85

| Abb. | Prüfpunkt | Messung zwischen | Richtiger Wert | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|
| 82 | Sensorausgang | A B | min. 0,2 V AC | Sensor 1A, 1B oder 2A, 2B nicht mit ECU verbunden, Rad wird mit 1 Umdrehung / 2 Sekunden gedreht |
| 82 | Sensorwiderstand | A B | 1,0 kΩ < R < 2,4 kΩ | Sensor 1A, 1B oder 2A, 2B Sensor nicht verbunden |
| 83 | Masseverbindung | ECO Tronic EBS-Halterung und Chassis | 0 Ω < R < 5 Ω | |
| 84 | COLAS®+ Magnetspulen-Widerstand | + - | 79 Ω < R < 96 Ω | Kabel nicht verbunden |
| 85 | ILAS®-E Magnetspulen-Widerstand | + - | 79 Ω < R < 96 Ω | Kabel nicht verbunden |

## 4.1 Leitungsempfehlungen

### Leitungslayout von Bremse und Luftfederung

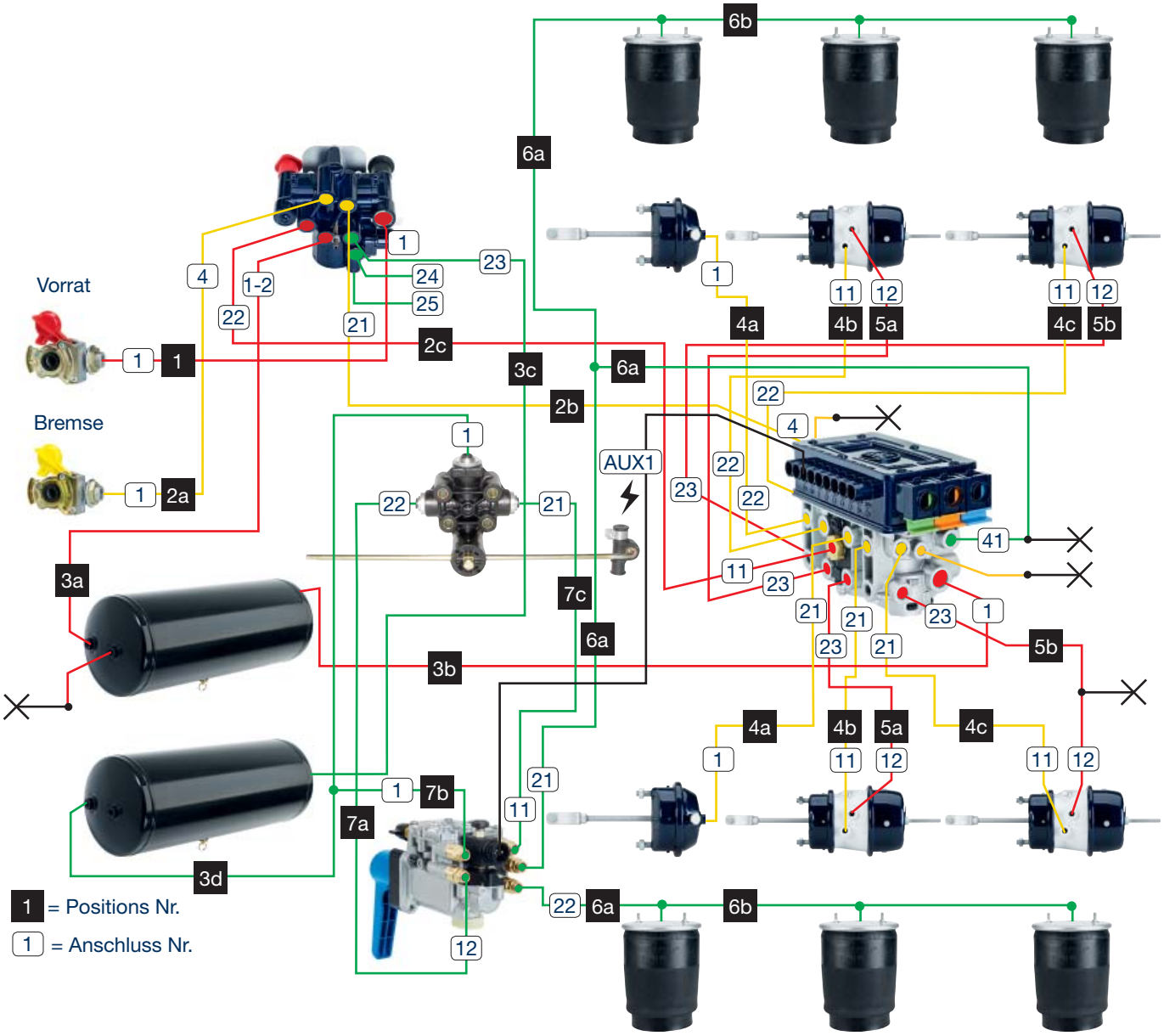



Abb. 86 : **2M- 3-Achs-Sattelanhänger mit Trailer Control Module, Federspeicher-Bremszylindern und Luftfederung**

| Pos. | Beschreibung | Material | Größe | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Vorratsleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1 / 1,25 alt.<br>10 x 1,5 alt. | |
| 2a | Bremsleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1 alt.<br>10 x 1,5 alt. | 2a = 1/3 der gesamten Anhängerlänge |
| 2b | Bremsleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1 alt.<br>10 x 1,25 alt. | |
| 2c | Bremsleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1 alt. | |
| 3a | Luftbehälterleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1 alt.<br>12 x 1,5 alt.<br>15 x 1,5 alt. | |
| 3b | Luftbehälterleitung | Kunststoff | 15 x 1,5 vorz.<br>16 x 2 alt.<br>18 x 2 alt. | |
| 3c | Luftbehälterleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1,25 alt. | |
| 3d | Luftbehälterleitung | Kunststoff | 8 x 1 vorz.<br>10 x 1,25 alt. | |
| 4a, 4b, 4c | Bremszylinderleitung BBA | Kunststoff<br>oder<br>Gummischlauch | 12 x 1,5 vorz.<br><br>I.D. 11,0 alt.<br>I.D. 13,0 alt. | 4a und 4c von gleicher Länge, 4b möglichst kurz |
| 5a, 5b | Bremszylinderleitung FBA | Kunststoff<br>oder<br>Gummischlauch | 8 x 1 vorz.<br><br>I.D. 11,0 alt. | |
| 6a | Luftfederungsleitung | Kunststoff | 8 x 1 | |
| 6b | Luftfederungsleitung | Kunststoff | 10 x 1<br>12 x 1,5 | |
| 7a, 7b, 7c | Luftfederungsleitung | Kunststoff | 8 x 1 | |

vorz. = vorzugsweise
alt. = alternativ
BBA = Betriebsbremsanlage
FBA = Feststellbremsanlage

Alle Rohre und Gummischläuche nach anerkannten internationalen Normen. Kunststoffrohr nach DIN 73378 oder DIN 74324-1, Gummischlauch nach SAE 1402. Die obigen Maße gelten lediglich als Richtlinie. Die tatsächlichen Maße müssen dem jeweiligen Anhänger angepasst werden, um den Ansprechzeitanforderungen des Systems zu entsprechen. **Der Fahrzeughersteller ist letztendlich dafür verantwortlich, dass sein System den einschlägigen Vorschriften entspricht.**

## 4.2 Übersichtsplan Bremsleitungen

### 4.2.1 2M, 3-Achs-Sattelanhänger, seitenweise

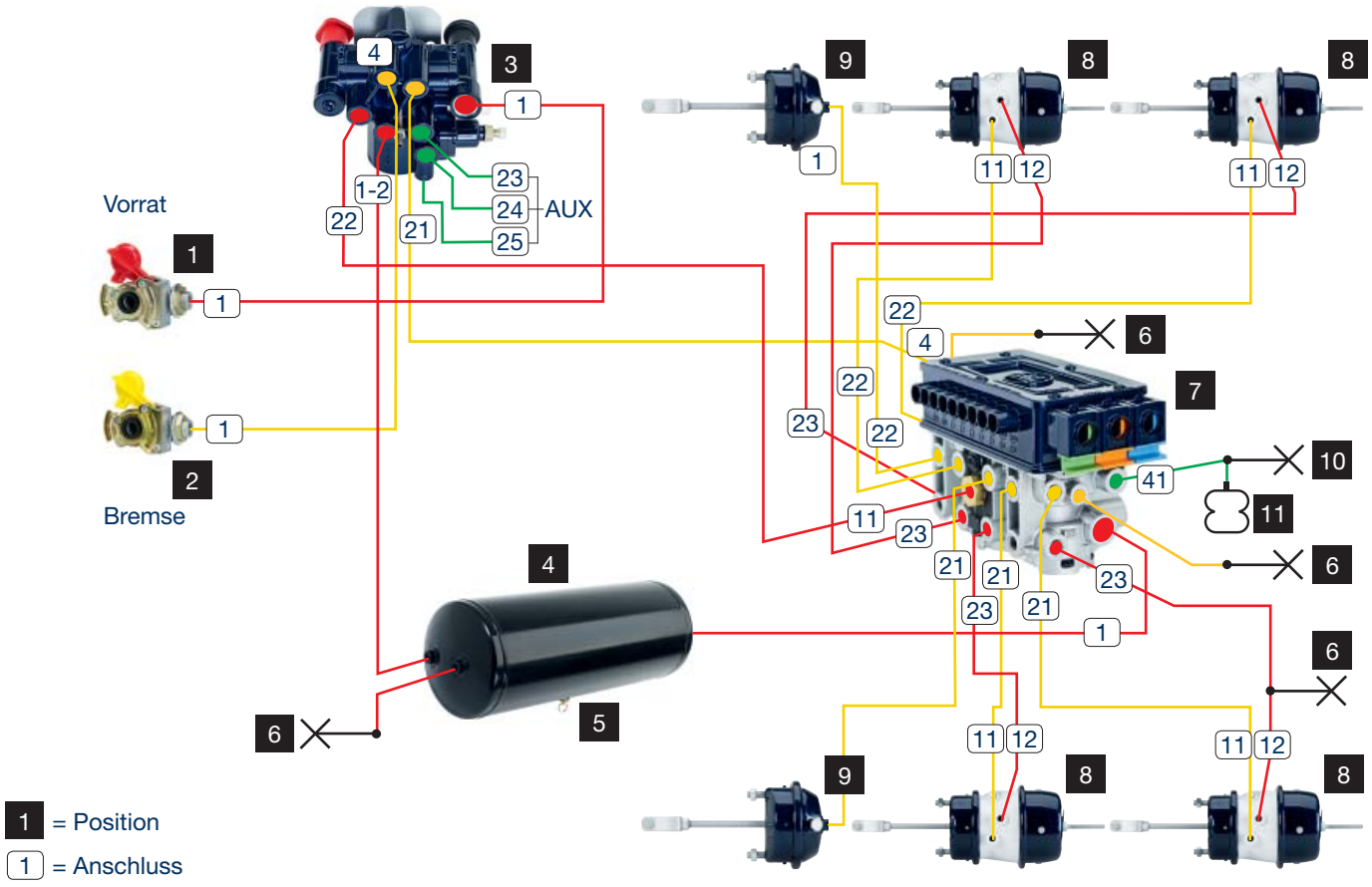



Abb. 87 : **2M - 3-Achs-Sattelanhänger mit Trailer Control Module und Federspeicher-Bremszylinder**

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Kupplungskopf Vorrat mit integriertem Filter | |
| 2 | Kupplungskopf Bremse mit integriertem Filter | |
| 3 | Trailer Control Module (TrCM) | |
| 4 | Luftbehälter - Bremse | |
| 5 | Entwässerungsventil | |
| 6 | Prüfanschluss | |
| 7 | Modulator | |
| 8 | Federspeicher-Bremszylinder | |
| 9 | Membran-Bremszylinder | |
| 10 | Prüfanschluss | |
| 11 | Luftfederbälge | |
| | | |

## 4.2.2 3M, 3-Achs-Sattelanhänger

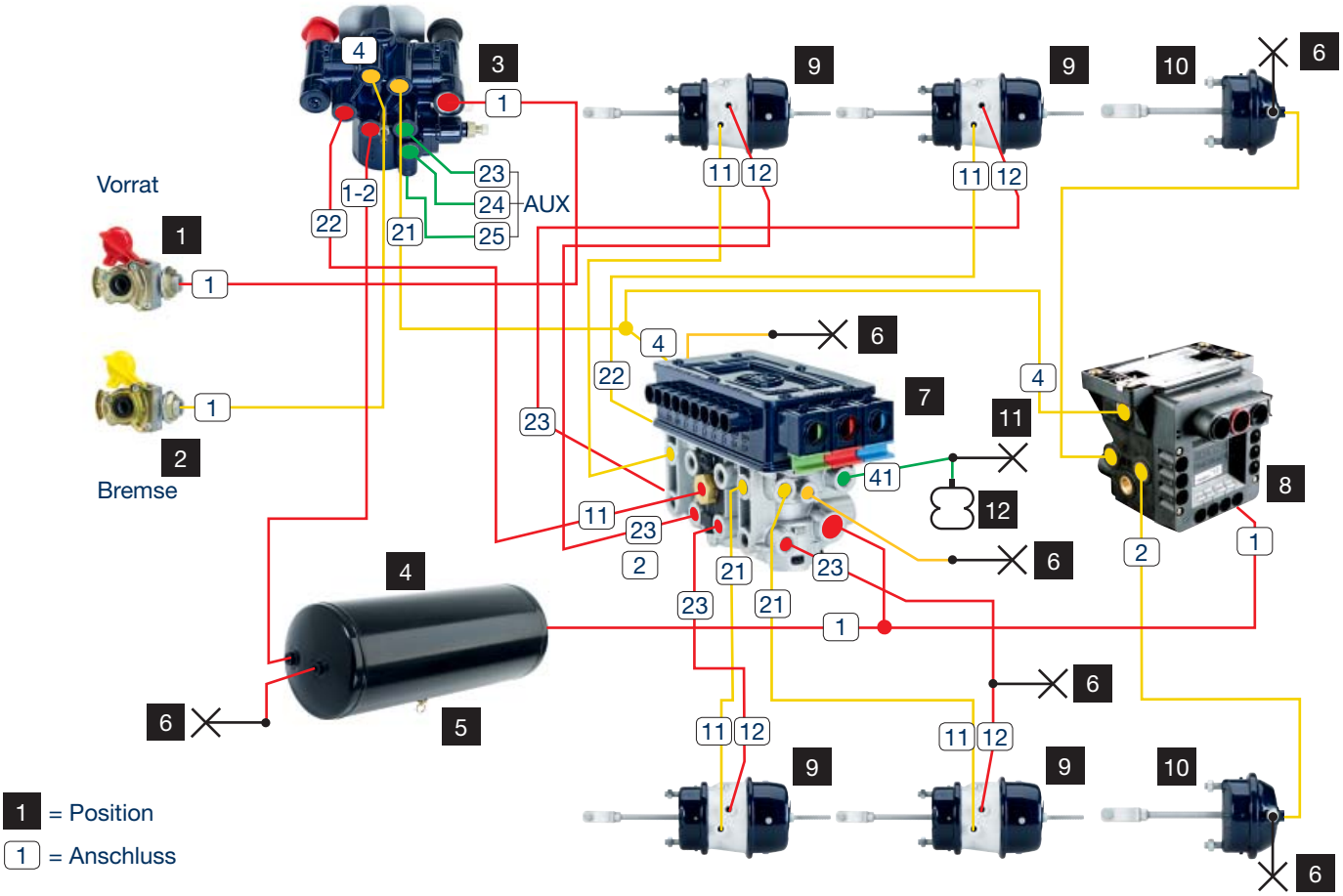



Abb. 88 : **3M - 3-Achs-Sattelanhänger mit Trailer Control Module und Federspeicher-Bremszylinder**

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Kupplungskopf Vorrat mit integriertem Filter | |
| 2 | Kupplungskopf Bremse mit integriertem Filter | |
| 3 | Trailer Control Module (TrCM) | |
| 4 | Luftbehälter - Bremse | |
| 5 | Entwässerungsventil | |
| 6 | Prüfanschluss | |
| 7 | Hauptmodulator (2 M) | |
| 8 | Zusatzmodulator (1 M) | |
| 9 | Federspeicher-Bremszylinder | |
| 10 | Membran-Bremszylinder | |
| 11 | Prüfanschluss | |
| 12 | Luftfederbälge | |

## 4.2 Übersichtsplan Bremsleitungen

### 4.2.3 3M, 2-Achs-Deichselanhänger

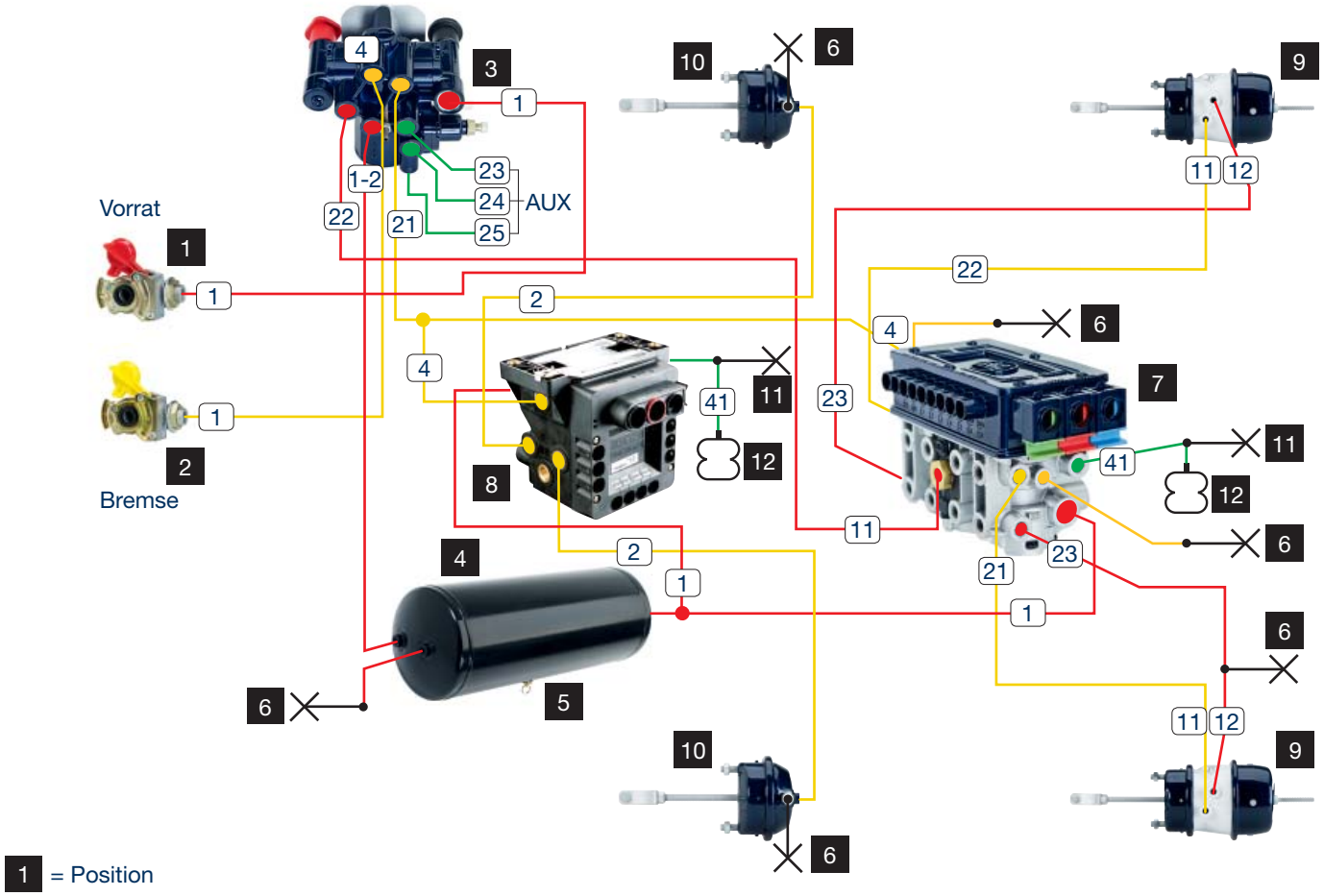



Abb. 89 : **3M - 2-Achs-Deichselanhänger mit Trailer Control Module und Federspeicher-Bremszylinder**

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Kupplungskopf Vorrat mit integriertem Filter | |
| 2 | Kupplungskopf Bremse mit integriertem Filter | |
| 3 | Trailer Control Module (TrCM) | |
| 4 | Luftbehälter - Bremse | |
| 5 | Entwässerungsventil | |
| 6 | Prüfanschluss | |
| 7 | Hauptmodulator (2 M) | |
| 8 | Zusatzmodulator (1 M) | |
| 9 | Federspeicher-Bremszylinder | |
| 10 | Membran-Bremszylinder | |
| 11 | Prüfanschluss | |
| 12 | Luftfederbälge | |

# 4.3 Übersichtsplan der Leitungen für die Luftfederung

## Luftfederventil, COLAS®+ und ILAS®-E

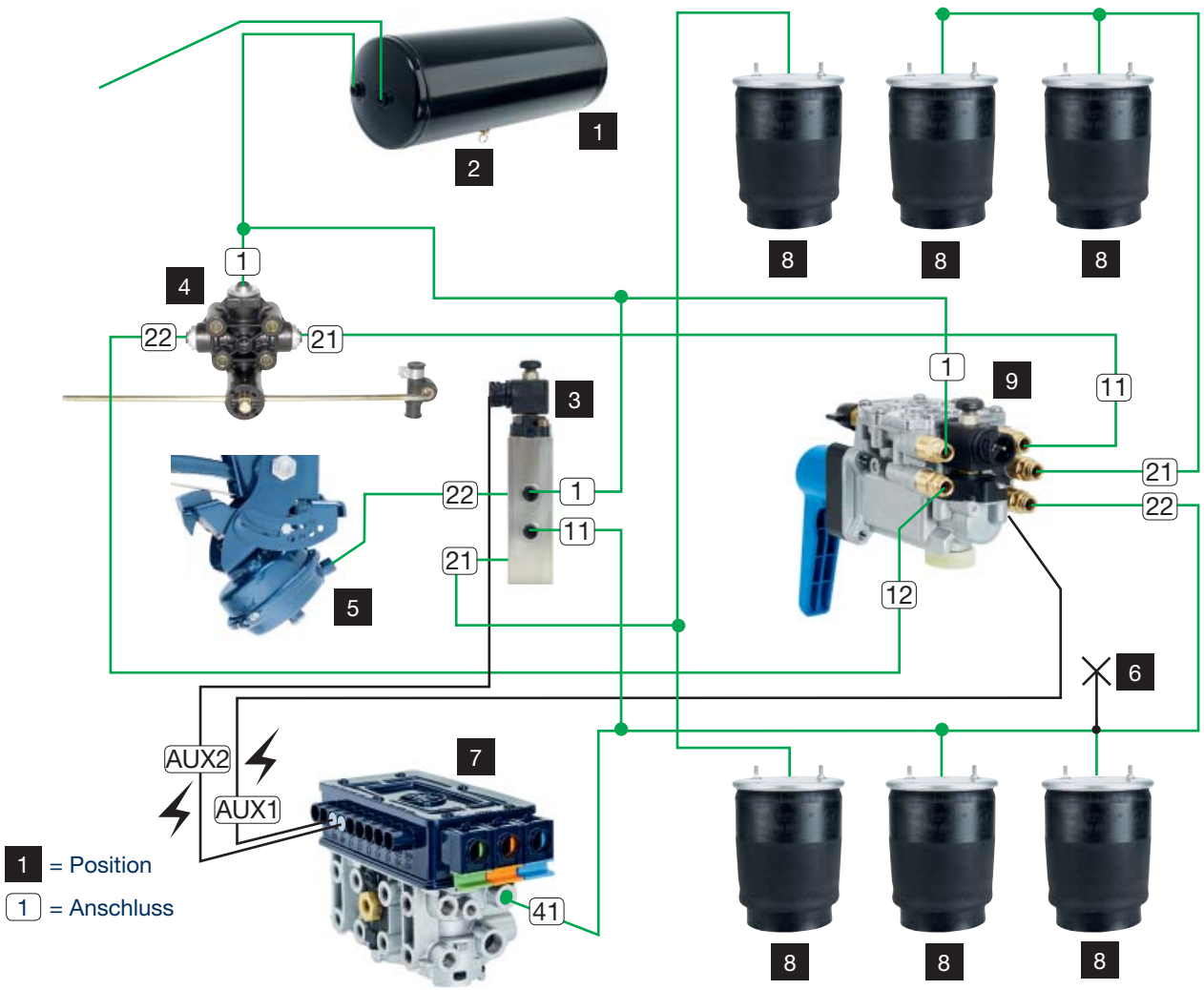



Abb. 90 : **3-Achs-Sattelanhänger, COLAS®+ mit Fahrhöhenrückstellung (RtR), ILAS®-E, Luftfederventil**

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Luftbehälter Federung | |
| 2 | Entwässerungsventil | |
| 3 | ILAS®-E | |
| 4 | Luftfederventil | |
| 5 | Liftzylinder | |
| 6 | Prüfanschluss | (wenn nicht im COLAS®+ integriert) |
| 7 | Modulator | |
| 8 | Luftfederbälge | |
| 9 | COLAS®+ | |

## 5.1 Bremsanlage

### Druckluft-Bremsanlage im Anhängefahrzeug

#### Zweileitungs-Bremsanlage nach 71/320/EG

Beim Ankuppeln der roten Vorratsleitung wird, bei so genannten automatischen Kupplungsköpfen im Zugfahrzeug, das Ventil im Kupplungskopf geöffnet.

Die Druckluft strömt nun durch den Leitungsfilter zum Energiezufluss 1 des Trailer Control Modules (TrCM).

Beim ersten Befüllen der drucklosen Anlage strömt die Druckluft vom TrCM zum Vorratsbehälter 1-2 und löst bei gedrücktem roten Knopf (Löseventil) über den Energieabfluss 22 des TrCM die Feststellbremse. Daher sollte beim Ankuppeln immer die gelbe Bremsleitung zuerst angeschlossen werden, so dass bei im Zugfahrzeug eingelegter Bremse die Betriebsbremse im Trailer betätigt wird.

Liegt auf der gelben Leitung kein Druck an, so werden beim Ziehen des roten Knopfes des TrCM die Federspeicher über das im EBS integrierte Schnellentlüftungsventil entlüftet und damit die Feststellbremse betätigt.

#### Betätigung der Betriebsbremsanlage

Beim Betätigen der Betriebsbremsanlage im Zugfahrzeug steuert das Anhängersteuerventil Druckluft in die gelbe Bremsleitung ein. Der Bremsdruck wird zum Steueranschluss 4 des TrCM weitergeleitet.

Das TrCM steuert nun Druckluft durch den Energieabfluss 21 zum nachgeschalteten EBS.

Das im EBS integrierte ALB-System regelt den Druck entsprechend dem Beladungszustand damit zu den Bremszylindern der gebremsten Achsen lastabhängiger Druck gesteuert werden kann.

Beim Lösen der Bremse wird die gelbe Bremsleitung über die Entlüftung des Anhängersteuerventiles im Zugfahrzeug entlüftet.

Das EBS entlüftet die Betriebsbremszylinder der gebremsten Achsen über seine beiden Entlüftungen für die linke und rechte Seite.

#### Abkuppeln oder Abriss der Verbindungsleitungen vom Zug- zum Anhängefahrzeug

Beim Abkuppeln oder bei Abriss der Vorratsleitung leitet das Anhängerbremsventil durch die Entlüftung dieser Leitung eine so genannte Notbremsung (automatische Bremsung der Betriebsbremsanlage (BBA)) ein.

Beim Abriss der gelben Bremsleitung geschieht - solange die Betriebsbremse nicht betätigt wird - nichts. Bei Betätigung der Betriebsbremse im Zugfahrzeug wird die Vorratsleitung über den „Defekt“ in der Bremsleitung entlüftet, wodurch das TrCM auch jetzt eine Notbremsung (automatische Bremsung der BBA) einleitet.

Zum Rangieren des abgekuppelten Anhängers kann die Betriebsbremse durch Betätigung des Löseventils des TrCM (schwarzer Knopf) gelöst werden. Der rote Knopf muss in diesem Fall auch gedrückt sein, um die Feststellbremse zu lösen.

Der Lösevorgang der Feststellbremse kann nur durchgeführt werden, wenn der Druck im Vorratsbehälter größer als ca. 3 bar ist.

### Druckluft-Bremsanlage

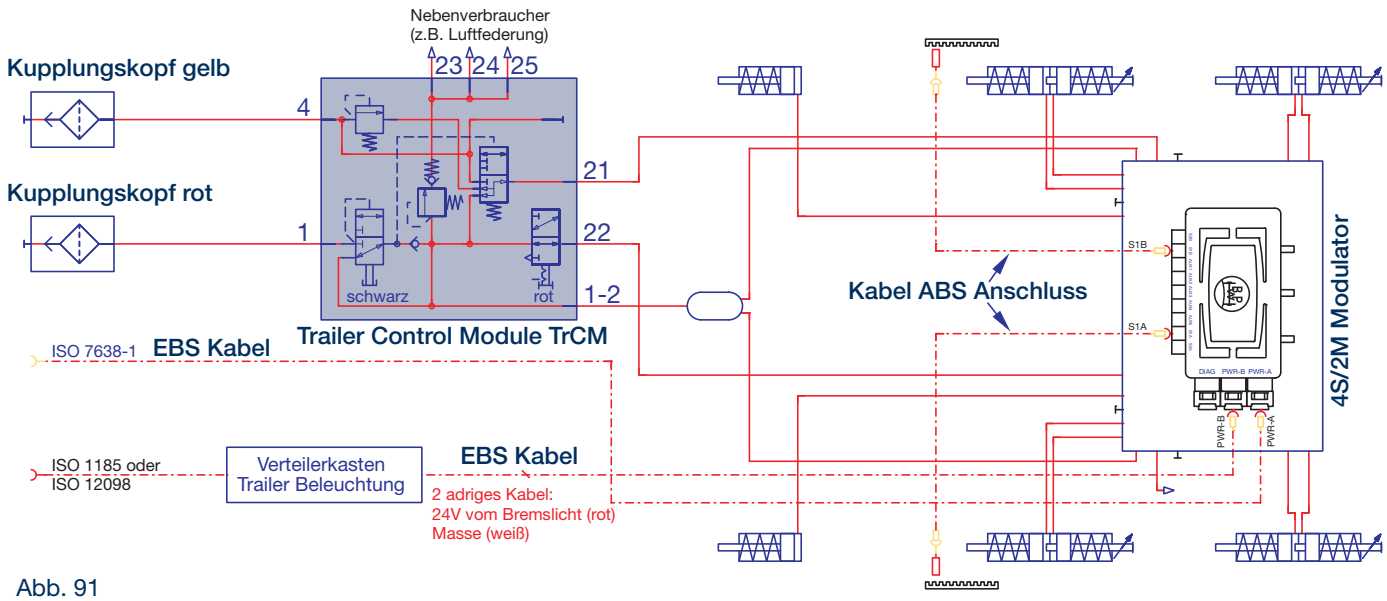



Abb. 91

## 5.1.1 Kupplungsköpfe

### Verwendung

Die Kupplungsköpfe der Zweileitungsbremsanlage, „Vorrat“ rot und „Bremse“ gelb, werden zur Verbindung der Vorrats- und Bremsleitung zwischen dem LKW, bzw. der Sattelzugmaschine und Anhängefahrzeugen eingebaut. Sie sind vertauschgesichert.

Der Einbau automatischer Kupplungsköpfe erfolgt im LKW, bzw. der Sattelzugmaschine, oder an der Rückseite eines Anhängers für den zweiten Anhängeranschluss.

Der Kupplungskopf mit integriertem Filter schützt gleichzeitig die Druckluftbremsanlage vor Verschmutzung.

Die Kupplungsköpfe entsprechen den Vorschriften der ECE/EG und der DIN-ISO 1728.

### Funktionsweise

Die Kupplungsköpfe werden miteinander bis zum Anschlagnocken verbunden. Diese verhindern, dass ein Kupplungskopf-Vorrat mit einem Kupplungskopf-Bremse verbunden werden kann. Sie sind somit vertauschgesichert.

### Einbaurichtlinien

Der Kupplungskopf Vorrat (rot) wird in Fahrtrichtung rechts und der Kupplungskopf Bremse (gelb) links eingebaut. Die Kupplungsdichtflächen müssen nach rechts zeigen.

Anziehdrehmoment der Mutter: 60 Nm.

### Wartung

Die Dichtflächen müssen sauber sein, bei Beschädigungen sind diese zu erneuern. Bei den Kupplungsköpfen mit integriertem Filter sind die Filtereinsätze regelmäßig (mindestens einmal pro Jahr) zu reinigen.

### Prüfung

- Funktions- und Dichtheitsprüfung
- Anschlagnocken, Verschleiß
- Deckel, vorhanden
- Richtige Einbaulage

## Kupplungskopf Vorrat

Abb. 92

## Kupplungskopf Bremse

Abb. 93

## Montagemaße

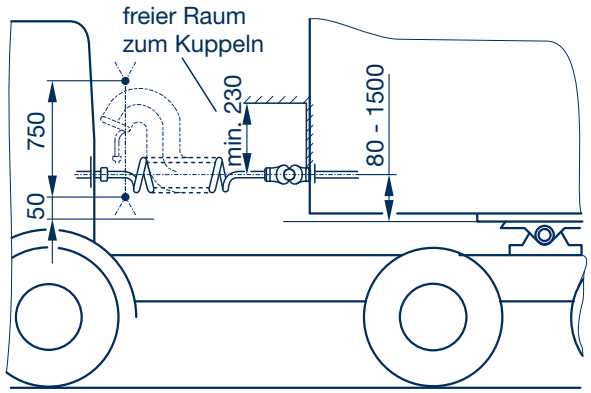



Abb. 94

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Medium: | Luft |
| Betriebstemperatur: | -40° C bis +80° C |
| Betriebsdruck: | 10,0 bar |
| Anschluss: | M 16 x 1,5 |

mit Filter und Kunststoffdeckel

# 5.1 Bremsanlage

## 5.1.2 Trailer Control Module TrCM

### Verwendung

Hierbei handelt es sich um ein Anhängerbremsventil mit Notbremseinrichtung, kombinierten Betätigungsventilen (Löse- und Feststellbremsventil) sowie einem Überströmventil ohne Rückströmung. Das Löseventil ermöglicht, die „Notbremsung“ aufzuheben. Durch das Betätigen des Feststellbremsventils wird die Feststellbremse gelöst oder betätigt. Das integrierte Überströmventil ohne Rückströmung gewährleistet die vorrangige Druckluftversorgung der Bremsanlage und verhindert eine unzulässige gegenseitige Druckbeeinflussung von Bremsanlage und Nebenverbraucher.
Das Ventil erfüllt insbesondere die Forderungen der EG/ECE-Richtlinie Bremsanlagen.

### Wirkungsweise (geändert 01.01.2011)

**Vorratsleitung angekuppelt:**
Bei angeschlossener Vorratsleitung steht der vom Zugfahrzeug bereitgestellte Vorratsdruck im Bremssystem uneingeschränkt zur Verfügung. Nach Überschreiten des Überströmdruckes steht auch den Nebenverbrauchern Vorratsdruck zur Verfügung.

**Bremsleitung angekuppelt:**
Bei Druckeinsteuerung über den Kupplungskopf Bremse wird der Druck über den Steueranschluss 4 an den Anschluss 21 unvermindert weitergeleitet (keine Relais Wirkung).

**Feststellbremsbetätigung:**
Durch Ziehen des Löseventils (roter Knopf) wird die Federspeicherbremsanlage Anschluss 22 mit der Entlüftung Anschluss 3 verbunden. Dadurch wird der Druck in der Federspeicherbremsanlage abgebaut und die Feststellbremsanlage betätigt.
Durch Drücken des roten Bedienknopfes wird die Federspeicherbremsanlage Anschluss 22 mit dem Vorratsluftbehälter Anschluss 1-2 verbunden. Dadurch wird der Druck in der Federspeicherbremsanlage aufgebaut und somit die Feststellbremsanlage wieder gelöst.

**Lösevorrichtung Betriebsbremsanlage (BBA):**
Das Löseventil gestattet, die durch das Abkuppeln der Vorratsleitung ausgelöste selbsttätige Bremsung („Notbremsung“) aufzuheben (vgl.EG-RL, Anhang I, Absatz 2.2.2.11 bzw. ECE-R13, Absatz 5.2.2.11). Durch Drücken des schwarzen Bedienknopfes (bei abgekuppelter Vorratsleitung/Bremsleitung) wird die selbsttätige Bremsung aufgehoben. Dies wird bewirkt, indem die Verbindung von Anschluss 21 zu Anschluss 1-2 getrennt und eine Verbindung (entlüftet) von Anschluss 4 zu Anschluss 21 hergestellt wird. Beim Wiederankuppeln der Vorratsleitung und Versorgung mit Druckluft (Zugfahrzeug) schaltet das Löseventil automatisch in die normale Betriebsstellung zurück.

## Trailer Control Module TrCM

Abb. 95 (geändert 01.01.2011)

## Bremseninstallation

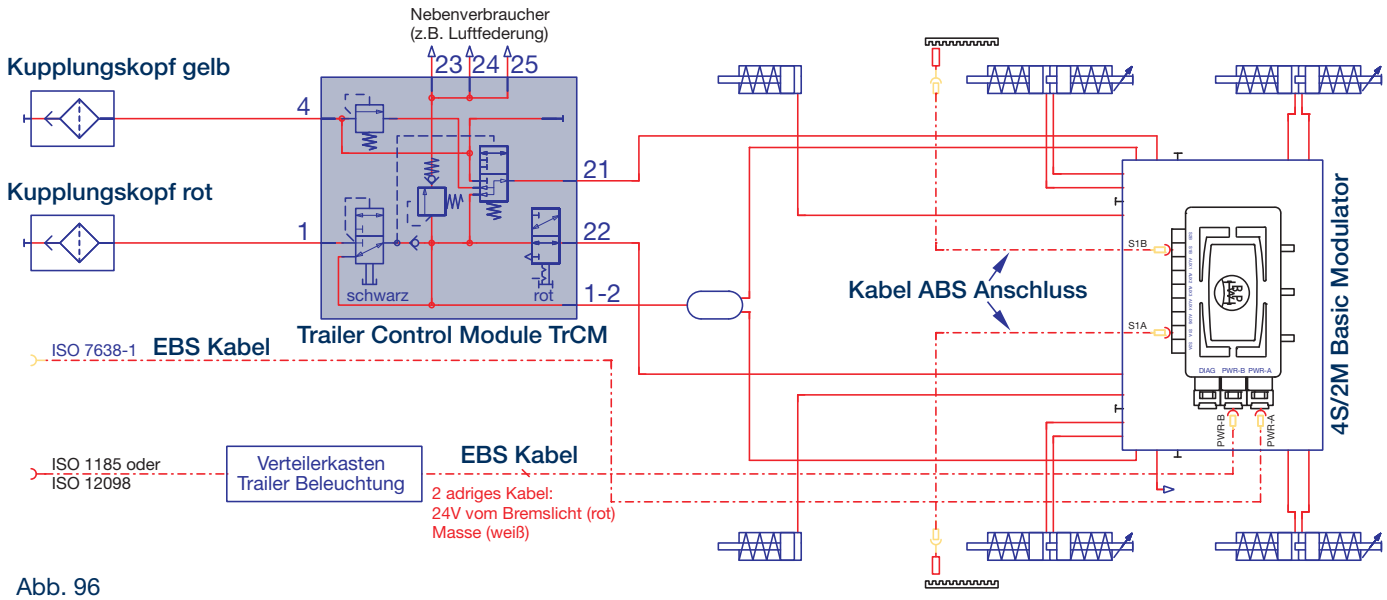



Abb. 96

## 5.1.2 Trailer Control Module TrCM

### Druckverlust in der Vorratsleitung.

**Auswirkung auf die Betriebsbremsanlage (BBA):**
Bei Absenkung des Druckes in der Vorratsleitung um mindestens 1 bar pro Sekunde setzt das selbsttätige Bremsen des Anhängefahrzeugs ein, bevor der Druck in der Vorratsleitung auf 2 bar abgefallen ist. Dabei wird eine direkte Verbindung zwischen dem Vorratsbehälter (Anschluss 1-2) und dem Anschluss 21 hergestellt. Damit wird sichergestellt, dass die selbsttätige Bremsung durch die Betriebsbremsanlage erbracht wird und ABS geregelt ist.

**Auswirkung auf Betriebsbremsanlagen Vorratsbehälter und die Nebenverbraucher:**
Bei Abriss der Vorratsleitung (roter Kupplungskopf) wird ein Ausströmen der Vorratsluft aus dem Bremsvorratsbehälter des Anhängefahrzeugs und den Nebenverbrauchern durch integrierte Rückschlagventile verhindert.

**Druckverlust im Nebenverbraucher, Auswirkung auf Betriebsbremsanlagen Vorratsbehälter:**
Bei Druckverlust in einem Nebenverbraucher wird ein „Sicherungsdruck" im Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage durch das integrierte Überströmventil gewährleistet.

**Druckeinsteuerung über Kupplungskopf Bremse, Vorratsleitung nicht gekuppelt:**
Bei Druckeinsteuerung über den Kupplungskopf „Bremse" (z.B. bei betätigter Feststellbremsanlage des Zugfahrzeugs) werden der Bremsvorratsbehälter und damit auch die Nebenverbraucher mit einem um den Überströmverlust verringerten Druck befüllt. Die Befüllung der Nebenverbraucher ist vom Erreichen des Öffnungsdruckes des integrierten Überströmventils abhängig. Dies hat zur Folge, dass eine leere/teilbefüllte Bremsanlage bereits vor dem Ankuppeln des Kupplungskopfes-Vorrat befüllt wird.

**Achtung Gefahr!**

**Vorsicht bei der Demontage, starke Feder im Innenteil.**

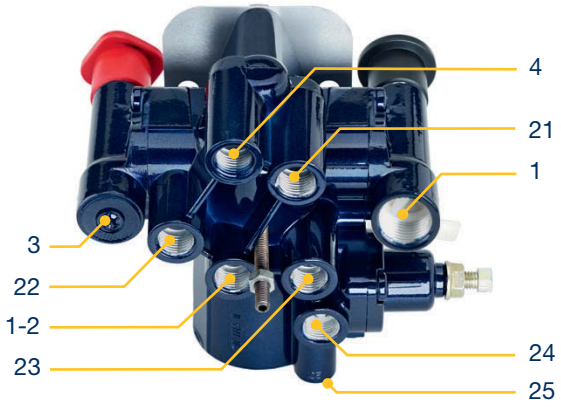
**Nach erfolgter Installation muss die Bremsanlage überprüft werden.**

**Bei Arbeiten mit Hochdruckreinigern ist ein Sicherheitsabstand von min. 50 cm einzuhalten.**

Kuppelvorgänge
Abkuppeln: erst die Vorratsleitung (rot) trennen, dann die Bremsleitung (gelb) trennen.

Ankuppeln: erst die Bremsleitung (gelb) anschließen, dann die Vorratsleitung (rot) anschließen

## Anschlussbezeichnungen




| Anschlussbezeichnungen | | Gewinde |
|---|---|---|
| 1 | = Energiezufluss (Kupplungskopf-Vorrat) | M 22 x 1,5 |
| 1-2 | = Energieabfluss/-zufluss (Behälter) | M 16 x 1,5 |
| 3 | = Entlüftung (Federspeicher) | |
| 4 | = Steueranschluss (Kupplungskopf-Bremse) | M 16 x 1,5 |
| 21 | = Energieabfluss (EBS/ABS) | M 16 x 1,5 |
| 22 | = Energieabfluss (Federspeicher) | M 16 x 1,5 |
| 23 | = Energieabfluss (Überströmventil) | M 16 x 1,5 |
| 24 | = Energieabfluss (Überströmventil) | M 16 x 1,5 |
| 25 | = Energieabfluss (Überströmventil) | M 12 x 1,5 |

Abb. 97

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck: | $p_e$ = 10 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +70°C |
| Gewicht: | ca. 1,8 kg |
| Überströmventil: | DIN 74279-C 6-22 |
| Öffnungsdruck: | $p_e$ = ca. 6,2 bar |
| Schließdruck: | $p_e$ = ca. 5,6 bar |

# 5.1 Bremsanlage

## 5.1.2 Trailer Control Module TrCM

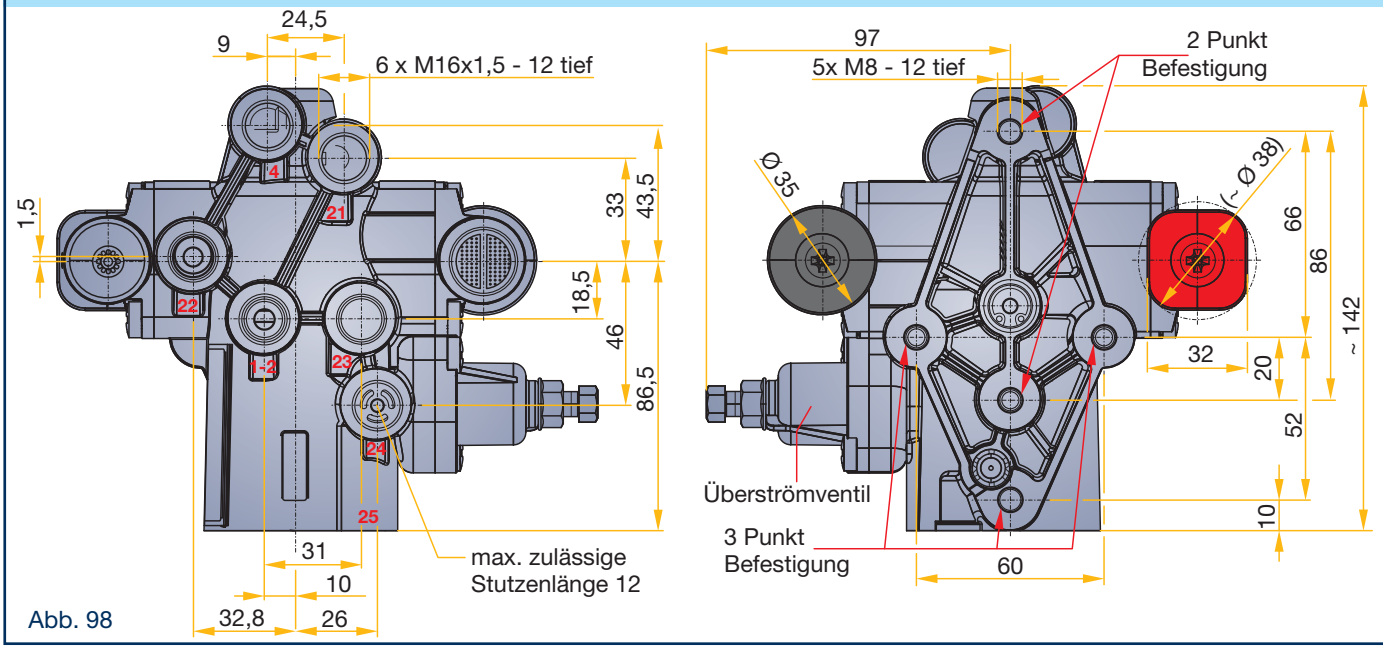



Abb. 98

### Einbaurichtlinien

Es sollte mit seinem Befestigungsflansch durch zwei/drei Schrauben M 8 (15 Nm) am Fahrzeugrahmen befestigt werden. Es ist auf gute Zugänglichkeit der Betätigungseinrichtung zu achten. Nichtbenötigte Anschlüsse sind zu verschließen. Bei Lackierarbeiten sind die Ventilöffnungen vor eindringendem Lack zu schützen. Bei den Leitungsverschraubungen/Steckverbindungen Herstellerhinweise beachten.

### Wartung

Es ist im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften § 29 StVZO zu prüfen. Werden bei Fahrzeuguntersuchungen oder während der Fahrt Mängel festgestellt, dann ist das Ventil auszutauschen. Korbfilter in Anschluss 1 ist bei Verschmutzung oder Beschädigung auszutauschen.

### Prüfung:

Wie nachfolgend beschrieben auf Dichtheit und Funktion zu überprüfen.

**1. Drucklose Anlage**
Löseventile (schwarzer und roter Knopf) müssen gedrückt sein (Anhängefahrzeug sichern).

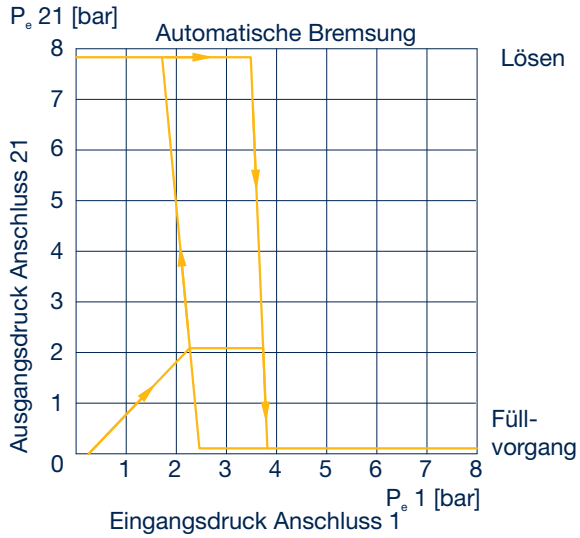
**2. Erstbefüllung**
Druck an Anschluss 1 einsteuern dabei muss das Löseventil (schwarzer Knopf) in Betriebsstellung gehen (herausspringen).

**3. Automatische Notbremsung**
Druck an Anschluss 1 auf 0 bar absenken, dabei muss die Notbremsung Anschluss 21 automatisch einsetzen.

**4. Überströmventil**
Öffnungs- und Sicherungsdrücke (Schließdrücke) mit Prüfmanometern an den Anschlüssen 23, 24 und 25 entsprechend Fahrzeugherstellerangaben überprüfen. Dichtheit, z.B. mit einem Lecksuchspray überprüfen.

**5. Parkbremsventil (roter Knopf)**
Druck an Anschluss 1 einsteuern. Löseventil (roter Knopf) ziehen. Anschluss 22 (FBA) muss auf 0 bar entlüften.

## Funktionsdiagramme



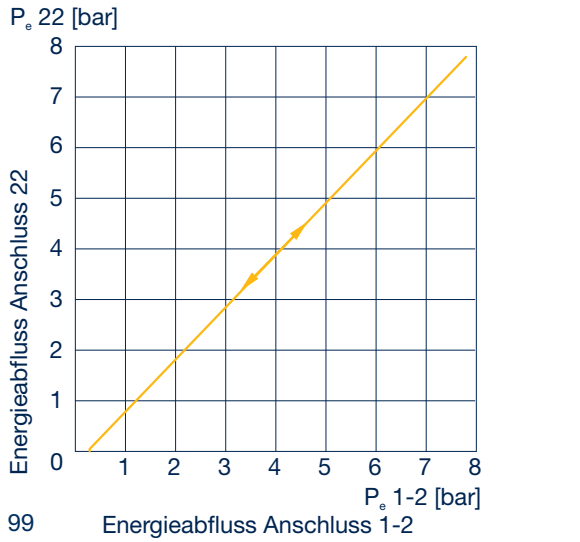




Abb. 99

## 5.1.3 Trailer Control Module TrCM+

### Verwendung

Das TrCM+ ist ein Park- und Rangierventil mit integriertem Notbremsventil für die Betriebsbremsanlage sowie Überströmventil für Nebenverbraucher (z.B. Luftfederung) welches bei Zweileitungs-Druckluftbremsanlagen in Anhängefahrzeugen zum Einsatz kommt. Es besitzt ein angeflanschtes Löseventil sowie ein Parkventil für die Betriebs- und Federspeicherbremse. „Parking Hold“ ist eine neue Zusatzfunktion die bewirkt, dass beim **Ankuppeln** zwar die Betriebsbremse löst aber die Federspeicherzylinder in Bremsstellung gehen / bleiben.

Vor Antritt der Fahrt müssen die Federspeicherzylinder manuell mit dem Parkventil gelöst werden. Das Trailer Control Module+ erfüllt insbesondere die Forderungen der EWG Richtlinie 71/320 Bremssysteme und ECE Regelung R 13.

## Trailer Control Module TrCM+

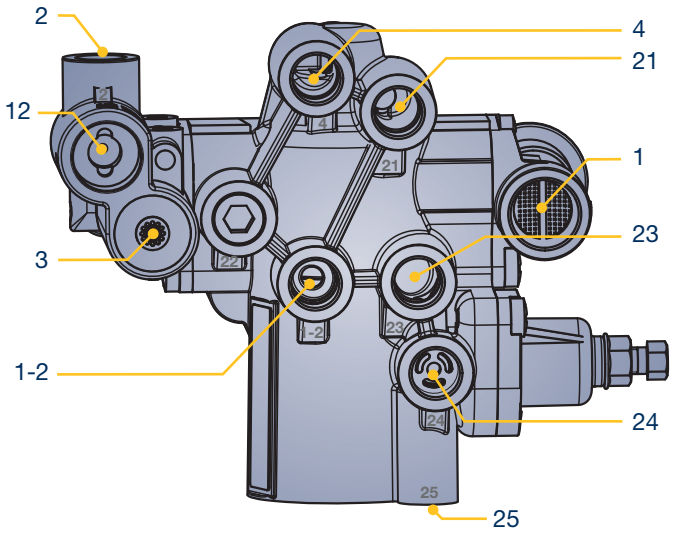
Abb. 100

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck: | $p_e$ = 10 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +70°C |
| Gewicht: | ca. 1,7 kg |
| Überströmventil: | DIN 74279-C 6-22 |
| Öffnungsdruck: | $p_e$ = ca. 6,2 bar |
| Schließdruck: | $p_e$ = ca. 5,2 bar |

| Anschlussbezeichnungen | Gewinde |
|---|---|
| 1 = Energiezufluss (Kupplungskopf-Vorrat) | M 22 x 1,5 |
| 1-2 = Energieabfluss/-zufluss (Behälter) | M 16 x 1,5 |
| 2 = Energieabfluss (Federspeicher) | M 16 x 1,5 |
| 3 = Entlüftung (Federspeicher) | |
| 4 = Steueranschluss (Kupplungskopf-Bremse) | M 16 x 1,5 |
| 12 = Energiezufluss (2 Wegeventil) | M 22 x 1,5 |
| 21 = Energieabfluss (EBS/ABS) | M 16 x 1,5 |
| 23 = Energieabfluss (Überströmventil) | M 16 x 1,5 |
| 24 = Energieabfluss (Überströmventil) | M 16 x 1,5 |
| 25 = Energieabfluss (Überströmventil) | M 12 x 1,5 |

Abb. 101




## Bremseninstallation

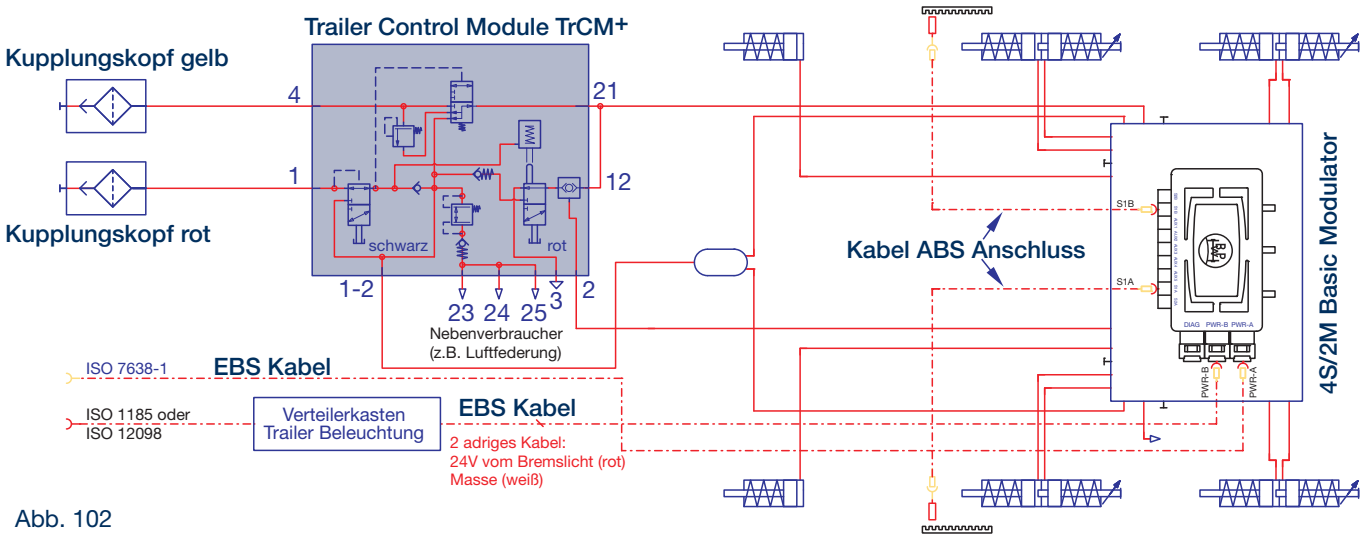



Abb. 102

## 5.1 Bremsanlage

### 5.1.3 Trailer Control Module TrCM+

#### Wirkungsweise

**Vorratsleitung angekuppelt (Abb. 103 + 104):**
Bei angeschlossener Vorratsleitung steht der vom Zugfahrzeug bereitgestellte Vorratsdruck im Bremssystem uneingeschränkt zur Verfügung, die Betriebsbremse ist gelöst, die Federspeicher sind betätigt. Nach Überschreiten des Überströmdruckes steht auch den Nebenverbrauchern Vorratsdruck zur Verfügung. Durch Drücken des Parkventils (roter Knopf) werden die Federspeicher belüftet und damit die Feststellbremse gelöst (Abb. 104).

**Bremsleitung angekuppelt (Abb. 104 + 107):**
Bei Druckeinsteuerung über den Kupplungskopf Bremse wird der Druck über den Steueranschluss 4 an den Anschluss 21 unvermindert weitergeleitet (keine Relais Wirkung).

**Feststellbremsbetätigung (Abb. 104, 107 + 108):**
Durch Ziehen des Parkventils (roter Knopf) wird die Federspeicherbremsanlage Anschluss 2 mit der Entlüftung Anschluss 3 verbunden. Dadurch wird der Druck in der Federspeicherbremsanlage abgebaut und die Feststellbremsanlage betätigt. Durch Drücken des Parkventils wird die Federspeicherbremsanlage Anschluss 12 mit dem Vorratsluftbehälter Anschluss 1-2 verbunden. Dadurch wird der Druck in der Federspeicherbremsanlage aufgebaut und somit die Feststellbremsanlage wieder gelöst.
Die Festellbremsanlage muss immer manuell nach dem Ankuppeln gelöst werden. Der Lösevorgang kann aber nur dann erfolgen, wenn ein Druck von mind. 5,0 bar im Vorratsbehälter vorhanden sind.

**Lösevorrichtung BBA (Abb. 105 + 106):**
Das Löseventil (schwarzer Knopf) gestattet, die durch das Abkuppeln der Vorratsleitung ausgelöste selbsttätige Bremsung („Notbremsung“) aufzuheben (vgl. EWG-Richtlinie, Anhang I, Absatz 2.2.2.11 bzw. ECE-R13, Absatz 5.2.2.11). Durch Drücken des Löseventils (bei abgekuppelter Vorratsleitung / Bremsleitung) wird die selbsttätige Bremsung der BBA aufgehoben. Dies wird bewirkt, indem die Verbindung von Anschluss 21 zu Anschluss 1-2 getrennt und eine Verbindung von Anschluss 21 zu Anschluss 4 (Entlüftung über gelben Kupplungskopf) hergestellt wird. Beim Wiederankuppeln der Vorratsleitung und Versorgung mit Druckluft schaltet das Löseventil automatisch in die normale Betriebsstellung zurück.

**Rangierbetrieb (Abb. 106):**
Zum Rangieren des abgekuppelten Fahrzeuges, müssen beide Bedienknöpfe, BBA schwarz / FBA rot, gedrückt werden, erst dadurch ist sichergestellt, dass BBA und FBA gelöst sind und das Fahrzeug ungebremst ist. Nach Beendigung des Rangiervorganges ist das Parkventil wieder zu ziehen.

**Achtung Gefahr!**
**Beim An- und Abkuppeln dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.**

**Erstbefüllung**

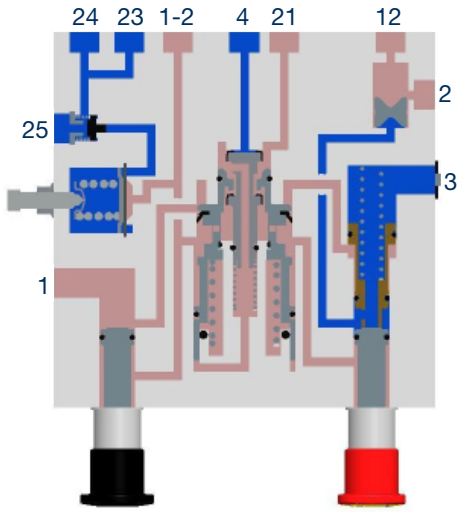


Abb. 103

**Druckanstieg ca. 6,2 bar**

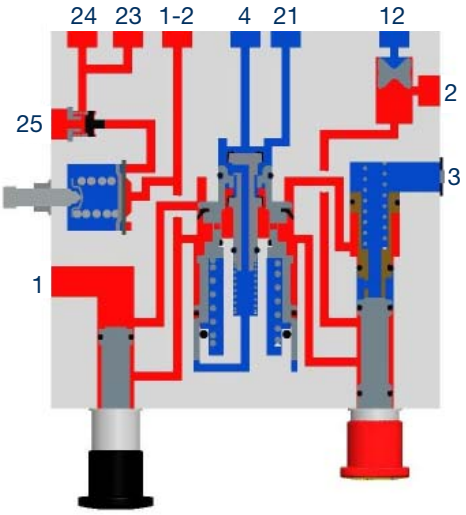


Abb. 104

**Notbremsung**

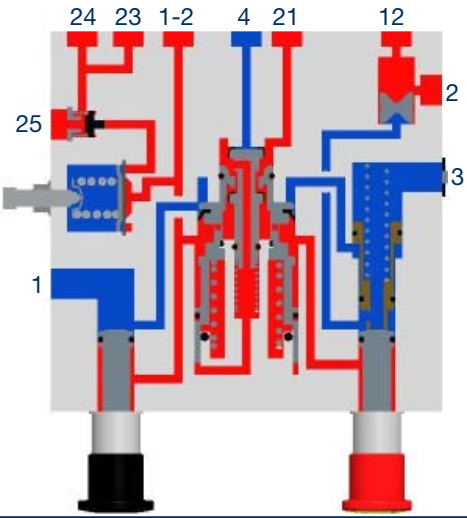


Abb. 105

## 5.1.3 Trailer Control Module TrCM+

### Druckverlust in der Vorratsleitung

**Auswirkung auf die BBA (Abb. 105):**
Bei Absenkung des Druckes in der Vorratsleitung um mindestens 1 bar pro Sekunde setzt das selbsttätige Bremsen des Anhängefahrzeugs ein, bevor der Druck in der Vorratsleitung auf 2 bar abgefallen ist. Dabei wird eine direkte Verbindung zwischen dem Vorratsbehälter (Anschluss 1-2) und dem Anschluss 21 hergestellt. Damit wird sichergestellt, dass die selbsttätige Bremsung durch die Betriebsbremsanlage erfolgt und ABS geregelt ist.

**Auswirkung auf BBA Vorratsbehälter und die Nebenverbraucher:**
Bei Abriss der Vorratsleitung (roter Kupplungskopf) wird ein Ausströmen der Vorratsluft aus dem Vorratsbehälter des Anhängefahrzeuges und den Nebenverbrauchern durch integrierte Rückschlagventile verhindert.

**Auswirkung auf die FBA (Abb. 105):**
Bei gelöster Federspeicherbremsanlage (roter Knopf gedrückt) wird das Parkventil automatisch herausgedrückt, die Festellbremsanlage bleibt durch das integrierte 2 Wegeventil noch gelöst. Dadurch wird das gleiche Druckniveau an den Anschlüssen 21, 2 und 1-2 hergestellt. Bei weiterem Druckabbau im Vorratsbehälter werden die Anschlüsse 21 und 2 gleichzeitig entlüftet, wodurch die Federspeicherbremsanlage automatisch betätigt und damit ein Wegrollen des Anhängefahrzeugs verhindert wird.

**Druckverlust im Nebenverbraucher, Auswirkung auf BBA Vorratsbehälter:**
Bei Druckverlust in einem Nebenverbraucher wird ein „Sicherungsdruck“ im Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage durch das integrierte Überströmventil gewährleistet.

**Druckeinsteuerung über Kupplungskopf Bremse, Vorratsleitung nicht gekuppelt:**
Bei Druckeinsteuerung über den Kupplungskopf „Bremse“ (z.B. bei betätigter Feststellbremsanlage des Zugfahrzeugs) werden der Bremsvorratsbehälter und damit auch die Nebenverbraucher mit einem um den Überströmverlust verringerten Druck befüllt. Die Befüllung der Nebenverbraucher ist vom Erreichen des Öffnungsdruckes des integrierten Überströmventils abhängig. Dies hat zur Folge, dass eine leere / teilbefüllte Bremsanlage bereits vor dem Ankuppeln des Kupplungskopfes-Vorrat befüllt wird.

**Achtung Gefahr!**
**Vor Antritt der Fahrt müssen die Federspeicherzylinder manuell mit dem Parkventil gelöst werden.**

## Rangieren im abgekuppelten Zustand

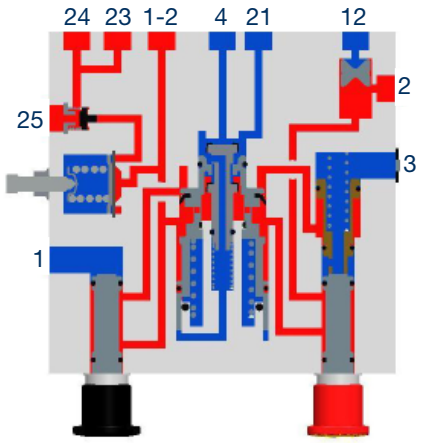


Abb. 106

## Feststellbremse betätigt im angekuppelten Zustand

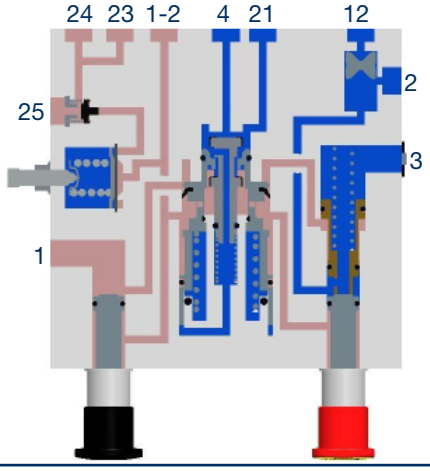


Abb. 107

## Feststellbremse gelöst im abgekuppelten Zustand

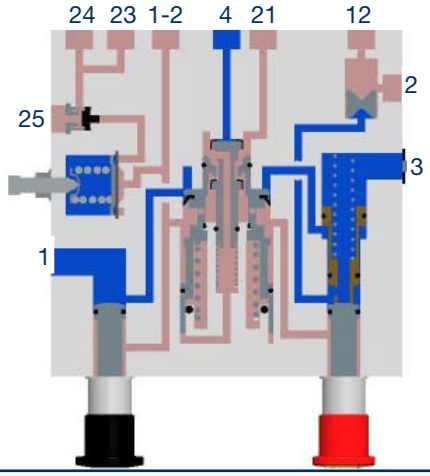


Abb. 108

## 5.1 Bremsanlage

### 5.1.3 Trailer Control Module TrCM+

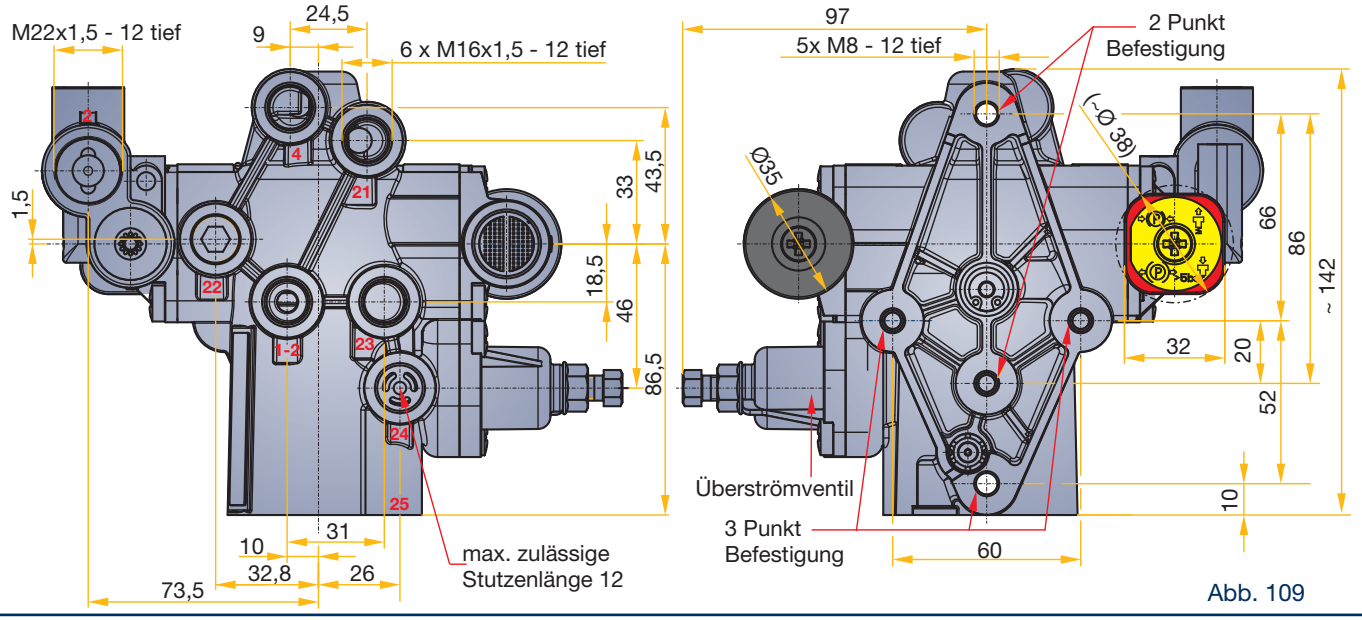



Abb. 109

### Einbaurichtlinien

Das TrCM+ sollte mit seinem Befestigungsflansch durch zwei / drei Schrauben M 8 (15 Nm) sowie Distanzscheiben am Fahrzeugrahmen befestigt werden. Das Anzugsmoment für die Einschraubstutzen beträgt max. 34 Nm. Das Funktionsschild muss im Sichtbereich der Kupplungsköpfe angebracht werden. Es ist auf gute Zugänglichkeit der Betätigungseinrichtungen zu achten. Nicht benötigte Anschlüsse sind zu verschließen. Bei Lackierarbeiten sind die Ventilöffnungen vor eindringendem Lack zu schützen. Bei den Leitungsverschraubungen/Steckverbindungen Herstellerhinweise beachten.

### Wartung

Es ist im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften § 29 StVZO zu prüfen. Werden bei Fahrzeuguntersuchungen oder während der Fahrt Mängel festgestellt, dann ist das Ventil auszutauschen. Der Korbfilter in Anschluss 1 ist bei Verschmutzung oder Beschädigung auszutauschen.

### Prüfung:

Wie nachfolgend beschrieben auf Dichtheit und Funktion überprüfen.

**1. Drucklose Anlage**
Löseventil (schwarzer Knopf) muss gedrückt sein (Anhängefahrzeug sichern), Parkventil (roter Knopf) automatisch herausgedrückt.

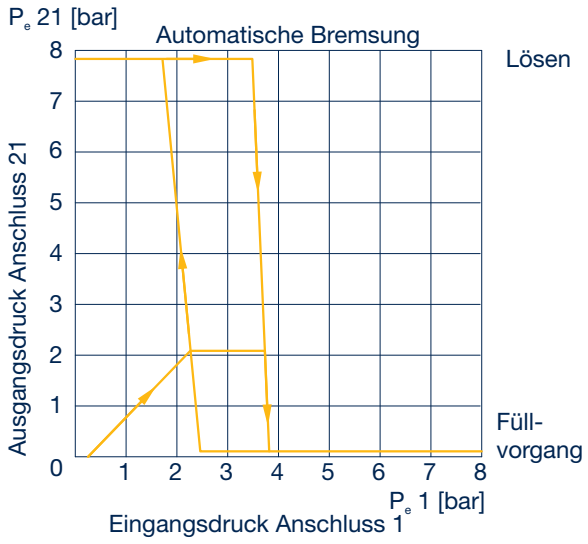
**2. Erstbefüllung**
Druck an Anschluss 1 einsteuern, dabei muss das Löseventil (schwarzer Knopf) in Betriebsstellung gehen (herausspringen). Parkventil (roter Knopf) bleibt herausgedrückt.

**3. Automatische Notbremsung**
Druck an Anschluss 1 auf 0 bar absenken, dabei muss die Notbremsung Anschluss 21 automatisch einsetzen und roter Knopf herausspringen.

**4. Überströmventil**
Öffnungs- und Sicherungsdrücke (Schließdrücke) mit Prüfmanometern an den Anschlüssen 23, 24 und 25 entsprechend Fahrzeugherstellerangaben überprüfen. Dichtheit, z.B. mit einem Lecksuchspray überprüfen.

**5. Parkbremsventil (roter Knopf)**
Druck an Anschluss 1 einsteuern. Parkventil (roter Knopf) automatisch herausgedrückt, Parkventil (roter Knopf) reindrücken, mind. 5,0 bar im Vorratsbehälter, Parkventil (roter Knopf) ziehen, Anschluss 2 (FBA) muss auf 0 bar entlüften, Fahrzeug gebremst.

### Funktionsdiagramme



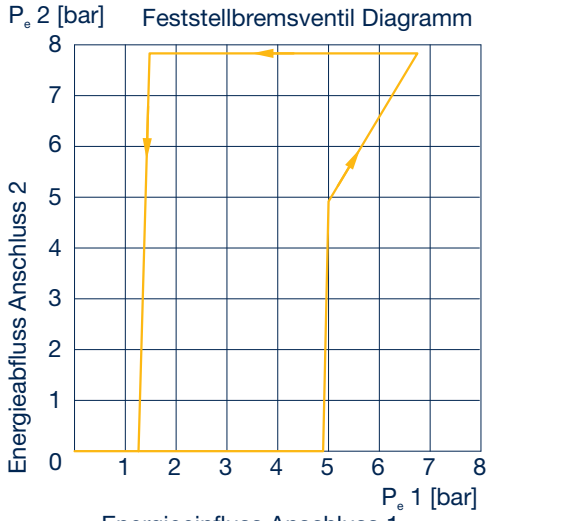




Abb. 110

## 5.1.4 Bremsbelag-Verschleißsensierung

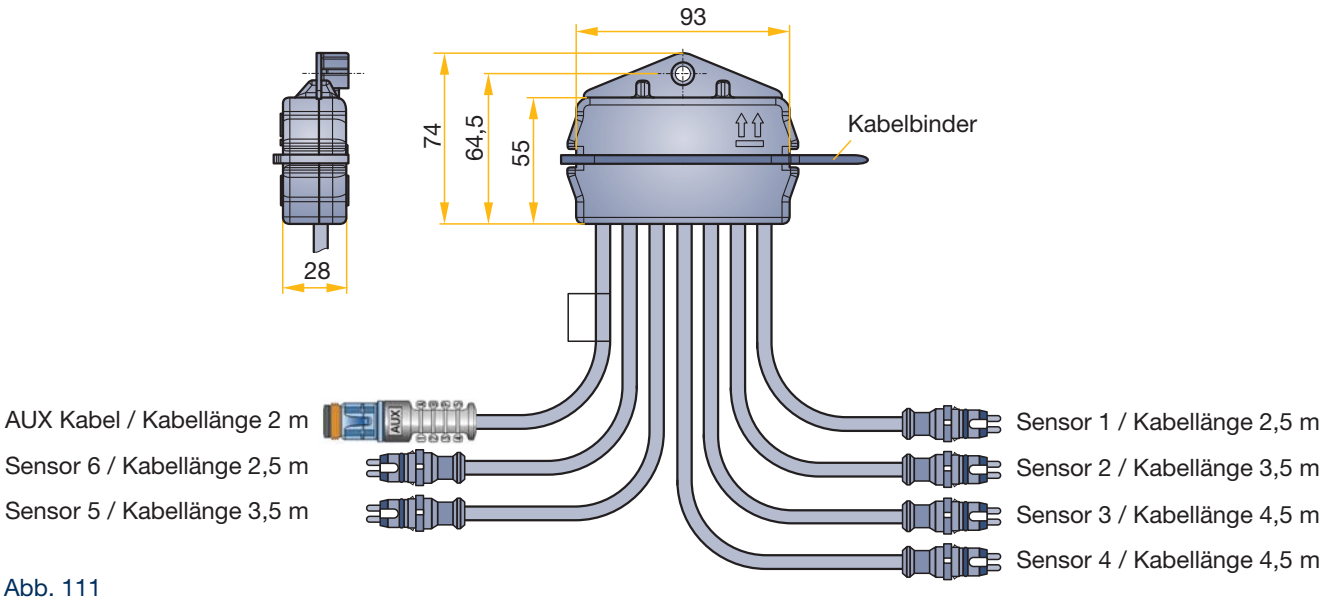



Abb. 111

### Bremsbelag-Verschleißsensierung

Die Bremsbelag-Verschleißsensierung ermöglicht den Anschluss mehrerer Verschleißsensoren an nur einer Schnittstelle (AUX 4) der ECU.

Diese kann an alle Arten von Anhängefahrzeugen angeschlossen werden, die die Möglichkeit an den Bremsbelägen haben. Das Auslesen erfolgt, ohne dass die Räder abgenommen werden müssen über die BPW Diagnose Werkzeuge Trailer Monitor oder Trailer Manager.

Das System wird an spezielle Indikatoren der Bremsbeläge angeschlossen. Bei entsprechendem Verschleiß der Beläge wird ein Signal an die ECU des ECO Tronic EBS übermittelt, welches dann ein Aufleuchten der Warnleuchte zufolge hat.

Die Bremsbelag-Verschleißsensierung dient zur frühzeitigen Erkennung von verschlissenen Bremsbelägen. Sie entspricht IP67 (BS EN 60529) bei Verwendung des ECO Tronic EBS und erfüllt die ADR-Bestimmungen der Klassen 2 bis 9.

### Bedienhinweis:

Nicht verwendete Sensor-Anschlüsse (z.B. bei zweiachsigen Fahrzeugen) sind mit einem BPW Abschlussstecker zu versehen.

## Befestigung Bremsbelag-Verschleißsensierung

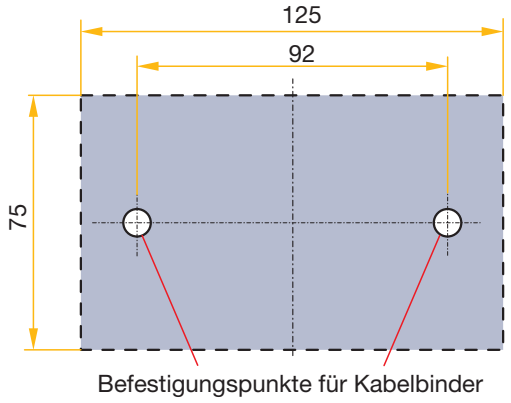



Abb. 112

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Kabelmaterial: | PUR |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +70°C |
| ECU Anschluss: | blau |

Empfohlene Befestigungsschrauben M 6 x 1 oder Kabelbinder

## 5.2 Luftfederung

Abb. 113

### BPW Luftfederung

Ein Fahrwerk ist immer nur so gut wie seine Federung. Um ein Optimum an Fahrsicherheit zu gewährleisten und Belastungen für Fahrer, Transportgut und Aufbau so gering wie möglich zu halten, werden BPW Luftfederungen deshalb individuell auf Einsatzort/-zweck und -lasten ausgelegt. Das schont Reifen, Fahrzeugaufbau sowie Ladung – und nicht zuletzt Ihr Budget. Ein weiterer Vorteil: Durch den modularen Aufbau lassen sich zudem im Reparaturfall einzelne Komponenten einfach austauschen.

Die Fahrzeugfederung hat die Aufgabe, das Stöße, die während der Fahrt durch Fahrbahnunebenheiten auftreten, nicht mit voller Wucht, sondern abgedämpft auf den Fahrzeugaufbau übertragen werden. Diese Aufgabe kann die Luftfederung auf komfortable Weise erfüllen. Alle Bauarten von Luftfedern werden als tragende Feder für die Last des Aufbaus eingesetzt.

Abb. 114

### Zweikreisige Luftfederinstallation

BPW Luftfederungen weisen aufgrund ihrer hohen Wankstabilität eine geringe Seitenneigung bei Kurvenfahrt und dadurch eine hohe Fahrsicherheit auf. Diese hohe Wankstabilität wird erreicht, indem der Aufbau bei Kurvenfahrt sowohl von den Luftfederbälgen, als auch vom Verbund Lenker-Achskörper-Lenker, abgestützt wird.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Wankstabilität hat die Ausführung der Luftfederinstallation:

**Zweikreisige Ausführung mit Querdrossel:**
Die Luftfederbälge der rechten und linken Fahrzeugseite sind pneumatisch getrennt und nur durch eine Querdrossel im Luftfederventil verbunden. Die Luft kann sich bei Kurvenfahrt nur langsam zwischen den Fahrzeugseiten ausgleichen. Demzufolge stützen die Luftfederbälge die Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus zusätzlich ab.

Die Verwendung von einkreisigen Luftfederinstallationen kann aufgrund der höheren Beanspruchungen zu Schäden am Fahrwerk führen. Aus diesem Grund kann von BPW keine Gewährleistung für derartig entstandene Fahrwerksschäden übernommen werden.

Um die optimale Funktionalität und die größtmögliche Fahrsicherheit, insbesondere in kritischen Fahrsituationen, zu erhalten, empfehlen wir ausdrücklich die Verwendung von zweikreisigen Luftfederinstallationen mit Querdrossel.

Die einzige Ausnahme von dieser Empfehlung bilden Liftachsen. Hier ist es zulässig, dass maximal eine Liftachse innerhalb eines Dreiachs bzw. Vierachsaggregates einkreisig installiert ist.

## 5.2.1 Standard Luftfederventil - Abmessungen und Anschlüsse

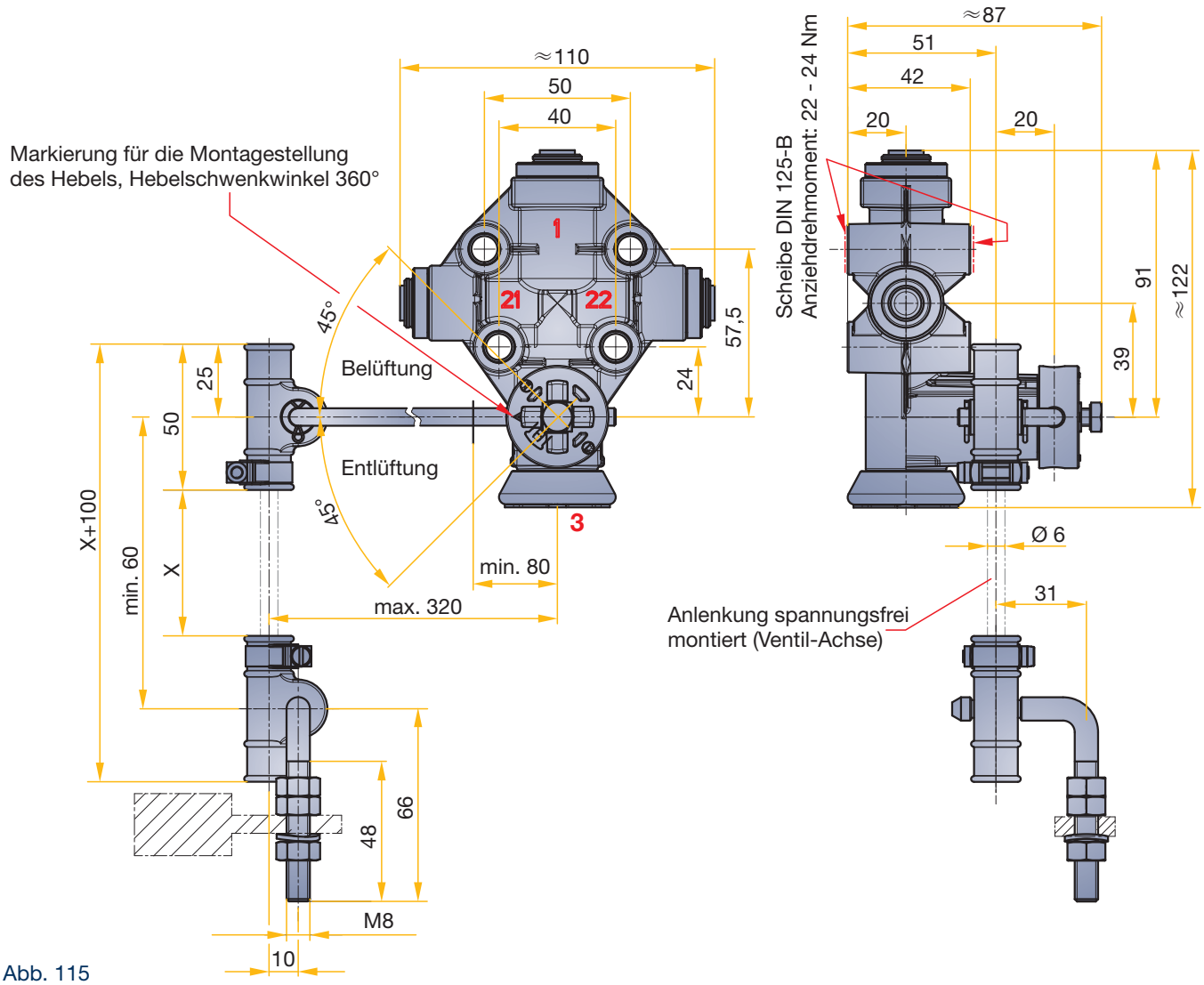



Abb. 115

### Verwendung

Das Luftfederventil wird als Niveauregelventil zur beladungsabhängigen Steuerung des Volumens der Luftfederbälge bei Fahrzeugen mit Luftfederung eingebaut. Dabei sind, je nach Version, Sonderfunktionen, wie z.B. 2. Fahrhöhe, durch eine Nullpunktverstellung möglich.

### Funktionsweise

Luftfederventile werden am Fahrzeugrahmen befestigt und sind mit dem Rund - oder Flachhebel über ein Gestänge mit der Achse verbunden. Die pneumatischen Verbindungen erfolgen über einen Vorratsanschluss (1), zwei Energieabflüsse (21 und 22), sowie über die Entlüftung (3).

Im Ruhezustand befindet sich das Ventil in der so genannten Abschlussstellung, d.h. sowohl Einlass als auch Auslass sind geschlossen.

## Luftfederventil

Abb. 116

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.1 Standard Luftfederventil

Beim Beladen des Fahrzeuges nähert sich der Aufbau (Rahmen) der Achse, hierdurch wird das Gestänge und der Steuerhebel angehoben und über die Mitnehmerwelle, Exzenter und Kolben der Einlass geöffnet. Vorratsluft von Anschluss 1 strömt nun am Rückschlagventil vorbei, über den geöffneten Einlass, durch den Raum zwischen Kolben und Einlasskörper über Anschluss 21 und 22 zu den Luftfederbälgen. Dadurch wird der Aufbau (Rahmen) soweit nach oben angehoben, bis der Steuerhebel wieder waagerecht, also in der Abschlussstellung steht.

Beim Entladen des Fahrzeuges wird durch den höheren Balgdruck der Aufbau nach oben angehoben. Durch das Gestänge wird der Steuerhebel nach unten bewegt. Die Bewegung des Steuerhebels wird über die Mitnehmerwelle sowie den Exzenter auf den Kolben übertragen, der bei seiner Abwärtsbewegung den Auslass öffnet. Durch den offenen Auslass strömt nun Druckluft aus den Luftfederbälgen in die Atmosphäre, wodurch der Aufbau (Rahmen) wieder bis in die Fahrstellung, (Luftfederventil Steuerhebel waagerecht) abgesenkt wird.

In der Regel werden Fahrzeuge mit nur einem Luftfederventil ausgerüstet. Ausnahmen sind z.B. Drehschemelanhänger oder Glasinnenlader mit Einzelradaufhängung. Die Luftfederbälge der rechten sowie der linken Fahrzeugseite werden über dieses eine Luftfederventil mit Querdrosselung versorgt.

#### Zusatzfunktionen

- Luftfederventil mit Querdrosselung
- Luftfederventil mit Querdrosselung und Höhenbegrenzung
- Luftfederventil mit Nullpunktverstellung für 2. Fahrhöhe

#### Luftfederventile mit Querdrosselung

Die Luftfederventile mit Querdrosselung verhindern eine Instabilität des Fahrzeuges bei Kurvenfahrt, die auftreten würde, wenn sich der Druck des kurvenäußeren Balges zum kurveninneren Balg ausgleicht (Unfallgefahr; vorhandene Neigung des Aufbaus in der Kurve würde somit noch verstärkt). Durch eine besondere Ausbildung des Einlassventiles wird hierbei ein verzögerter Druckausgleich zwischen Anschluss 21 und 22 und damit zwischen dem rechten und linken Luftfederbalg (Fahrzeugseite) erreicht.

#### Einbaurichtlinien - mechanischer Teil

Das Luftfederventil wird senkrecht mit nach unten gerichteter Entlüftung eingebaut. Zur Befestigung sind mindestens zwei Schrauben M 8 erforderlich. Das Ventil sollte über der Achsmitte befestigt werden (Anziehdrehmoment: 15 Nm (13,5 - 16,5 Nm).

Die Freigängigkeit der Exzenterwelle ist zu prüfen. Die Gestänge sind verspannungsfrei einzubauen. Die Markierung an der Exzenterwelle muss in Richtung der Anlenkung zeigen um seitenrichtiges Arbeiten des Luftfederventiles zu gewährleisten (siehe Abb. 118).

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck, dyn.: | pe max. 13 bar |
| Zul. dyn. Balgdruck: | pe max. 20 bar |
| Betriebstemperatur: | - 45°C bis + 85°C |
| Arbeitsbereich (Be- und Entlüftung): 45° | |
| Betätigungsseite: | links und rechts |
| Totwinkel bei 7 - 8 bar: | 2° |

Anschlussbezeichnung:

| | |
|---|---|
| 1 | = Energiezufluss |
| 21/22 | = 1./2.Energieabfluss |
| 3 | = Entlüftung |

Bei Verdrehen des Betätigungshebels um 180° wird die gleiche Funktion innerhalb eines Toleranzbandes von 3,5° erreicht, wie in gezeichneter Stellung.

### Schaltdiagramm

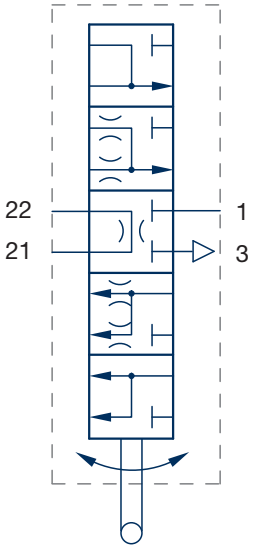



Abb. 117

### Einstellung mechanischer Teil

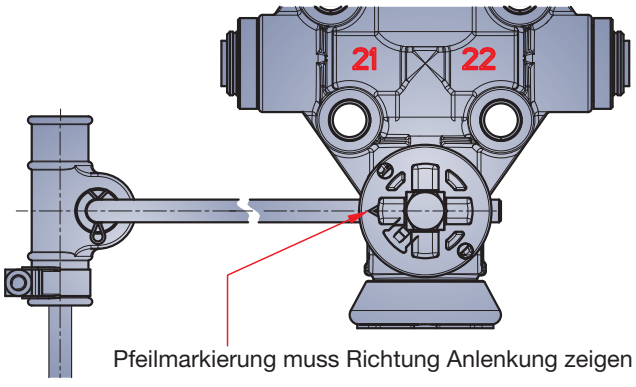



Abb. 118

## 5.2.1 Standard Luftfederventil

### Einbaurichtlinien - pneumatischer Teil

Bei den Ventilen mit Steckanschlüssen sind als pneumatische Leitungen Kunststoffrohre 8 x 1 nach DIN 74 324 zu verwenden. Bei der Montage ist zu beachten, dass die Rohre rechtwinklig und gratfrei auf die erforderliche Länge abgeschnitten werden.

Vor dem Eindrücken der Rohre in die Steckanschlüsse müssen Stützhülsen in die Rohrenden eingedrückt werden. Rohr mindestens 22 mm tief in die Steckanschlüsse eindrücken. Durch Niederdrücken des überstehenden Klemmringes (z.B. mit Gabelschlüssel) kann das Kunststoffrohr wieder entfernt werden (z.B. bei Austausch).

Bei Lackierarbeiten sind alle offenen Verbindungen und die Entlüftung mit geeigneten Mitteln vor dem Eindringen von Lack zu schützen. Nach dem Lackieren sind die Schutzmittel wieder zu entfernen.

In die vom Luftbehälter kommende Leitung ist ein Rohrleitungsfilter einzubauen (beugt Verschmutzungen vor).

### Einstellung der Ventile

Nach dem Einbau des Ventils und Anschließen der Leitungsverbindungen muss die Länge des Verbindungsgestänges zwischen Achse und Ventil ermittelt werden, nachdem der Fahrzeugrahmen auf die Sollhöhe (Fahrzeughersteller - Angaben) angehoben wurde. Das Anheben des Rahmens oder Aufbaus auf diese “Sollhöhe” wird durch Anheben des Steuerhebels in Stellung “Beladen” erreicht. Bei diesem Vorgang werden die Luftfederbälge mit Druckluft belüftet.

Bei Erreichen der “Sollhöhe” wird der Steuerhebel sofort in die Abschlussstellung, die die waagerechte Position sein kann (versionsabhängig), zurückgeführt und durch Einführen eines Stiftes (d = 4h8), in die vorgesehene Nut am Gehäuse bzw. Bohrung in der Welle in der Abregelstellung fixiert. Gesetzlich vorgeschriebene max. Höhen sind zu beachten. Bitte entnehmen sie weitere Informationen der BPW Dokumentation für Luftfedersysteme.

Die erforderliche Länge des Verbindungsgestänges zwischen der Achsanlenkung und der Anlenkung am Steuerhebel kann nun ermittelt, und das Verbindungsgestänge befestigt werden. Das Verbindungsgestänge wird hierzu in die Gummianlenkungen eingeführt und mit den vorgesehenen Schlauchschellen befestigt.

Anschließend Sicherungsstift wieder entnehmen.

Wird dennoch in dieser Position des Steuerhebels keine einwandfreie Abschlussstellung erreicht, dann ist eine entsprechende Korrektur möglich:

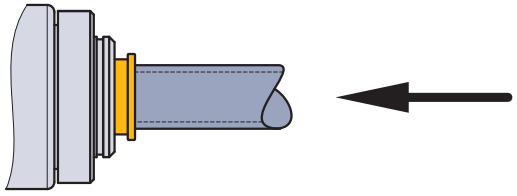
Zur Fixierung des Nullpunktes mit dem Stift d = 4h8 x 20 DIN 7 Welle sowie Anlenkung (d = 6 mm) in Horizontallage gegen Verdrehen fixieren. Staubschutzbalg und ggf. das sich darunter befindliche Filterkissen entfernen. Mittels Schraubendreher Ventilstößel so weit verdrehen, dass weder ein Druckanstieg noch ein Druckabfall stattfindet. Alternativ ist eine Anpassung an der Achsanlenkung möglich: Kontermutter lösen und Winkel an der Achskonsole entsprechend verstellen. Kontermutter wieder festziehen.

### Prüfung

Funktion und Dichtheit prüfen. In der Abschlussstellung darf an den Energieabflüssen 21, 22 weder Druckanstieg noch Druckabfall erfolgen. Gängigkeit und Zustand des Gestänges prüfen, verbogene oder geschweißte Gestänge sind auszuwechseln. Verhärtete oder spröde Gummiteile sind zu erneuern.

## Rohrverbindung

**Montage Kunststoffrohr**



**Demontage Kunststoffrohr**

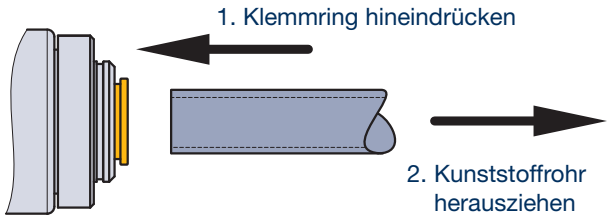



Abb. 119

## Nullpunktfixierung

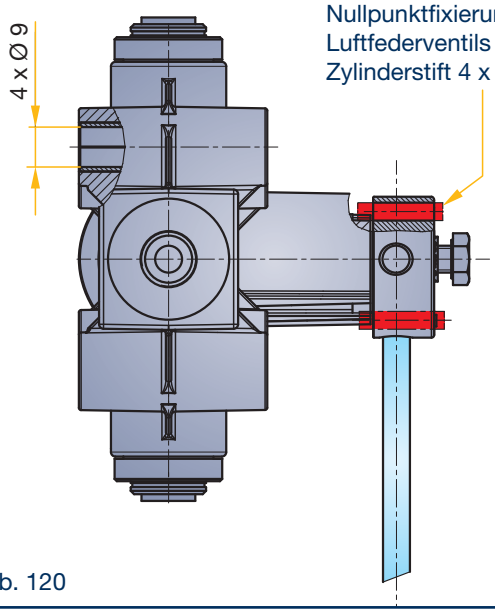



Abb. 120

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.2 Luftfederventil mit Höhenbegrenzung - Abmessungen und Anschlüsse

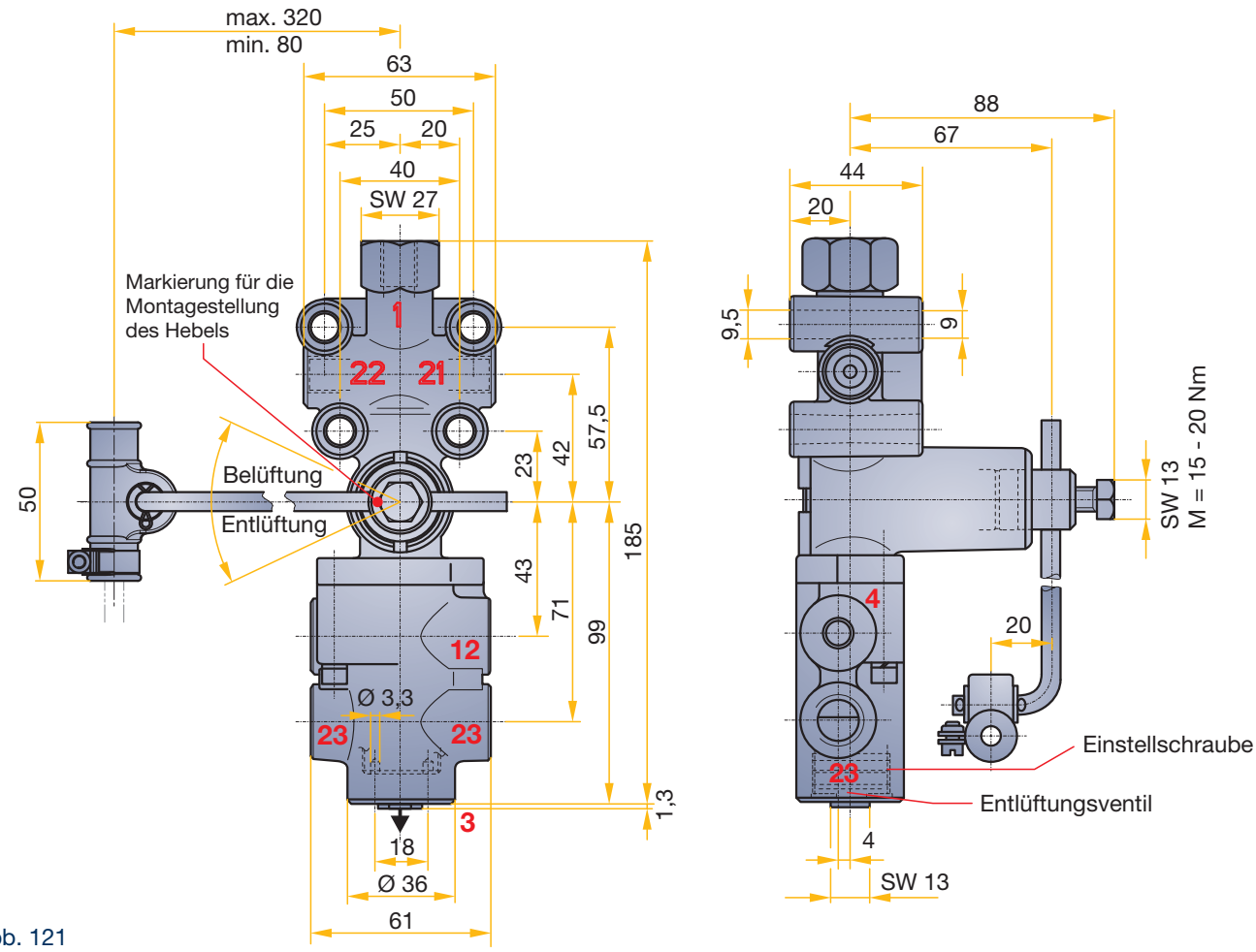



Abb. 121

#### Verwendung

Das Luftfederventil mit Höhenbegrenzung steuert den Druck in den Federbälgen bei Fahrzeugen mit Luftfederung und begrenzt in Verbindung mit einer Hebe und Senkvorrichtung (COLAS®+) den Hebevorgang bei Erreichen einer maximal zulässigen Aufbauhöhe, um andere Bauteile vor Beschädigung zu schützen.

#### Funktion der Höhenbegrenzung

Die Vorratsversorgung zum Hebe- und Senkventil erfolgt über das Luftfederventil von Anschluss 12 nach Anschluss 23.

Wird beim Hebevorgang eine maximal zulässige Höhe des Aufbaus erreicht, dann setzt sich - durch Verdrehung der Welle und der damit verbundenen Abwärtsbewegung des Rohrs die Ventilplatte auf dem Ventilsitz auf, wodurch die Vorratsversorgung von Anschluss 12 nach Anschluss 23 unterbunden und damit der Hebevorgang beendet wird.

#### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck, dyn.: | pe max. 13 bar |
| Zul. dyn. Balgdruck: | pe max. 20 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40°C bis + 80°C |
| Arbeitsbereich (Be- und Entlüftung): | 45° |
| Nennweite/Typ: | 1,3 |
| Betätigungsseite: | links und rechts |
| Totwinkel bei 7 - 8 bar: | 2° |
| Anschlüsse: | |
| 1, 21, 22 = | M 12 x 1,5 |
| 12, 23 = | M 16 x 1,5 |
| Anziehdrehmoment der Anschlüsse | |
| 1, 21, 22 | 12 bis 15 Nm |
| 12, 23 | 20 bis 25 Nm |
| Anschlussbezeichnung: | |
| 1/12 | 1./2. Energiezufluss |
| 21/22/23 | 1./2./3. Energieabfluss |
| 3 | Entlüftung |

## 5.2.2 Luftfederventil mit Höhenbegrenzung

### Einstellung der Höhenbegrenzung

Die Höhenbegrenzung ist in einem Einstellbereich von α = 15° bis 50° einstellbar. Soll die bei Auslieferung auf α = 45° ±2° eingestellte Höhenbegrenzung verändert werden, dann muss das Entlüftungsventil (mittels SW 13) entfernt und mit einem geeignetem Werkzeug die Einstellschraube verdreht werden.

Drehen im Uhrzeigersinn: α < 45°
Drehen gegen Uhrzeigersinn: α > 45°

Winkel bedeutet hierbei die Auslenkung α in °Winkel des Steuerhebels aus der Waagrechten nach unten.

Danach Entlüftungsventil erneut montieren.

### Prüfung

Funktion und Dichtheit prüfen.

In der Abschlussstellung darf an den Energieabflüssen weder Druckanstieg noch Druckabfall erfolgen.

Gängigkeit und Zustand des Gestänges prüfen, verbogene Gestänge auswechseln.

## Schaltdiagramm

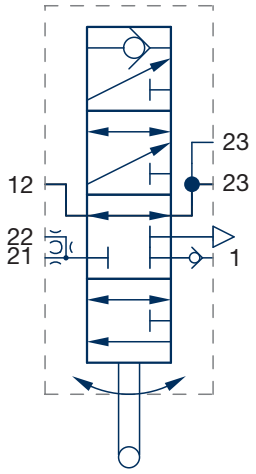



Abb. 122

## Änderung der Aufbauhöhe in Abhängigkeit der Hebellänge

Änderung der Aufbauhöhe in Abhängigkeit von der Hebellänge bei Höhenbegrenzung

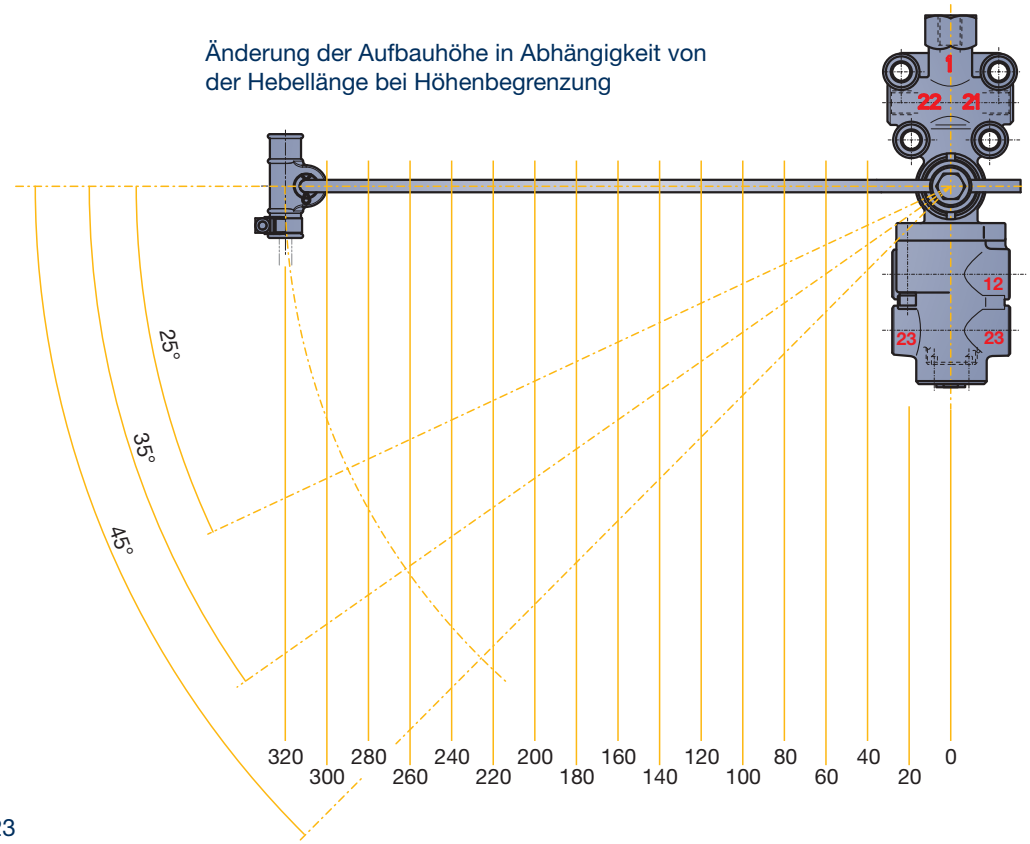



Abb. 123

| Anlenkungszustand | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Auslenkung | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | |
| 45° | 42 | 57 | 71 | 85 | 99 | 113 | 127 | 141 | 156 | 170 | 184 | 198 | 212 | 226 | Höhenänderung |
| 35° | 34 | 46 | 57 | 69 | 80 | 92 | 103 | 115 | 126 | 138 | 149 | 161 | 172 | 184 | |
| 25° | 25 | 34 | 42 | 51 | 59 | 68 | 76 | 85 | 93 | 101 | 110 | 118 | 127 | 135 | |

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.3 Luftfederventil mit Nullpunktverstellung - Abmessungen und Anschlüsse

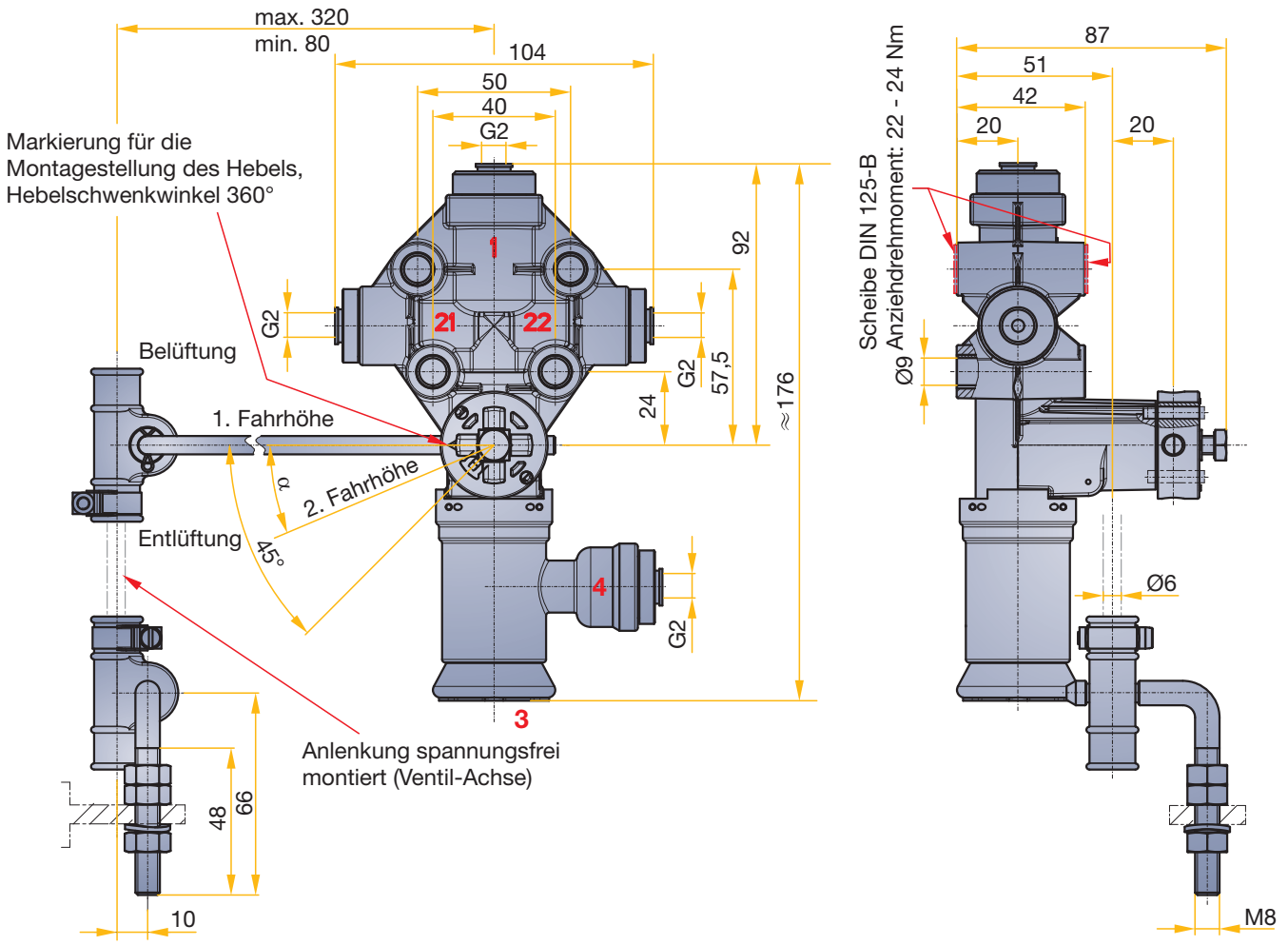



Abb. 124

### Verwendung

Das Luftfederventil wird als Niveauregelventil zur beladungsabhängigen Steuerung des Volumens der Luftfederbälge bei Fahrzeugen mit Luftfederung eingebaut. Diese Version stellt eine 2. Fahrhöhe durch eine Nullpunktverstellung zur Verfügung.

### Funktion der Nullpunktverstellung

Bei Druckbeaufschlagung des Anschlusses 4 wird der Nullpunkt im Ventil über einen Stößel um 20° verstellt. Dadurch wird der Einlass geöffnet und der Aufbau wird angehoben, um die Abschlussstellung zu erreichen.

Durch die integrierte Bauweise der Nullpunktverstellung ergeben sich folgende Vorteile:

- 2. Fahrhöhe bei Fahrzeugen mit Liftachsen, damit bei gelifteter Achse das Rad beim Durchfahren einer Bodenwelle keine Fahrbahnberührung bekommt und somit keinem erhöhten Reifenverschleiß unterliegt.
- Anpassung an unterschiedliche Aufsattelhöhen, dadurch Erleichterung für den Fuhrparkbetreiber.

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck, dyn.: | pe max. 13 bar |
| Zul. dyn. Balgdruck: | pe max. 20 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40°C bis + 80°C |
| Arbeitsbereich (Be- und Entlüftung): | 45° |
| Nennweite/Typ: | 1,3 |
| Betätigungsseite: | links und rechts |
| Totwinkel 1. Fahrhöhe bei 7 - 8 bar: | 2° |
| Totwinkel 2. Fahrhöhe bei 7 - 8 bar: | 3,5° |

Erforderlicher Schaltdruck: 6,5 bar

Anschlussbezeichnung:

| | |
|---|---|
| 1 = | Energiezufluss |
| 21/22 = | 1./2. Energieabfluss |
| 3 = | Entlüftung |
| 4 = | Steueranschluss |

Bei Verdrehen des Betätigungshebels um 180° wird die gleiche Funktion innerhalb eines Toleranzbandes von 3,5° in erster Fahrhöhe und 4,5° in zweiter Fahrhöhe erreicht, wie in gezeichneter Stellung.

### 5.2.3 Luftfederventil mit Nullpunktverstellung

#### Prüfung

Funktion und Dichtheit prüfen.

In der Abschlussstellung darf an den Energieabflüssen 21, 22 weder Druckanstieg noch Druckabfall erfolgen.

Gängigkeit und Zustand des Gestänges prüfen, verbogene oder geschweißte Gestänge sind auszuwechseln. Verhärtete oder spröde Gummiteile sind zu erneuern.

## Schaltdiagramm

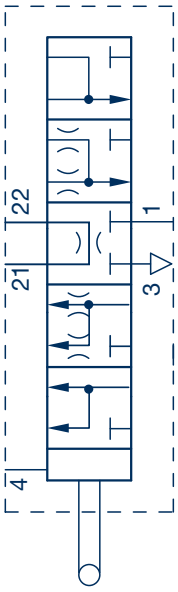



Abb. 125

## Änderung der Aufbauhöhe bei Nullpunktverstellung

Änderung der Aufbauhöhe in Abhängigkeit von der Hebellänge bei Nullpunktverstellung

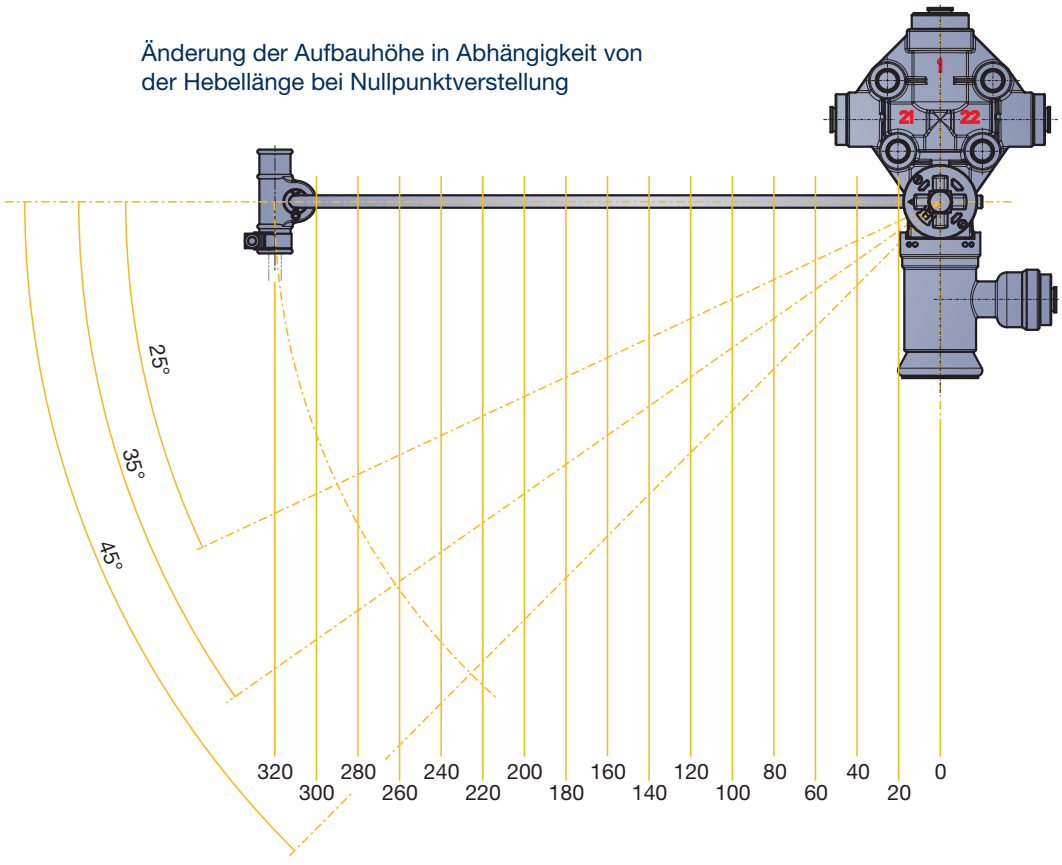



Abb. 126

| Anlenkungszustand | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Auslenkung | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | |
| 45° | 42 | 57 | 71 | 85 | 99 | 113 | 127 | 141 | 156 | 170 | 184 | 198 | 212 | 226 | Höhenänderung |
| 35° | 34 | 46 | 57 | 69 | 80 | 92 | 103 | 115 | 126 | 138 | 149 | 161 | 172 | 184 | |
| 25° | 25 | 34 | 42 | 51 | 59 | 68 | 76 | 85 | 93 | 101 | 110 | 118 | 127 | 135 | |

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.4 COLAS®+

#### Verwendung

„COLAS®+“ Hebe- und Senkventil verfügt über eine breite Palette von Funktionen. Integriert sind Totmann-Funktion, RoRo-Position sowie „Reset to Ride“ (RtR) Funktion.

#### Wirkungsweise

**Stellung „Fahrt“**
Der Hebel befindet sich in Mittellage im gezogenem Zustand und ist über eine Sperre gegen Verdrehen gesichert.
Dabei ist der Anschluss 11 mit 21 verbunden, so dass eine direkte Verbindung zwischen dem Luftfederventil und den Luftfederbälgen besteht.

**Stellung „Stopp“**
Der Hebel befindet sich in Mittellage im gedrücktem Zustand. Der Anschluss 11 ist vom Anschluss 21 getrennt.

**Stellung „Senken“**
Der Hebel wird aus Stellung “Stop” im Uhrzeigersinn ca. 35° gedreht, so dass der Anschluss 21 mit Anschluss 3 verbunden und somit die Luftfederbälge entlüftet werden.
Nach Loslassen des Hebels dreht dieser selbsttätig in die Mittellage Stellung “Stopp” zurück und trennt den Anschluss 21 von Anschluss 3 (sogenannte “Totmannschaltung”). Die Luftfederbälge werden dadurch nicht weiter entlüftet.

**Stellung „RoRo“ („Senken verrastet“)**
Der Hebel wird aus Stellung „Stopp“ im Uhrzeigersinn ca. 35° gedreht und in dieser Position gedrückt. Dadurch wird die Totmannfunktion unwirksam und der Hebel bleibt nach dem Loslassen in der gedrehten Lage fixiert. Die Anschlüsse 21 und 3 sind dauerhaft miteinander verbunden. Die Bälge werden dauerhaft entlüftet. Diese Entlüftung ist beispielsweise bei Fähr- oder Bahnverladung des Fahrzeugs notwendig.

**Stellung „Heben“**
Der Hebel wird aus Stellung “Stopp” gegen den Uhrzeigersinn ca. 35° gedreht, so dass der Anschluss 21 mit Anschluss 1 verbunden und somit die Luftfederbälge belüftet werden.
Nach Loslassen des Hebels dreht dieser selbsttätig in die Mittellage Stellung “Stop” zurück und trennt Anschluss 21 von Anschluss 1, sogenannte “Totmannschaltung”.

**Rückstellung von Stellung „Stopp“ in Stellung „Fahrt“, bzw. von Stellung “Senken verrastet”**
Die Rückstellung aus der Mittellage erfolgt manuell durch Herausziehen des Hebels, so dass die Sperre gegen Drehen erneut wirksam wird.
Bei Fahrzeuggeschwindigkeiten größer 15 km/h (einstellbar) erhält das Magnetventil von der ABS/EBS einen Impuls, wodurch automatisch der Hebel in Stellung „Fahrt“ herausgedrückt wird. Durch diese Funktion wird ein Fahren mit entlüfteten Luftfederbälgen verhindert und somit Beschädigungen am Fahrwerk vermieden.

**Achtung Gefahr!**

**Beim Hebe- bzw Absenkvorgang dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.**

**Ein abgesenkter Aufbau kann sich beim Anfahren automatisch anheben, „Reset to Ride“.**

### COLAS®+

Abb. 127

### Schaltdiagramm

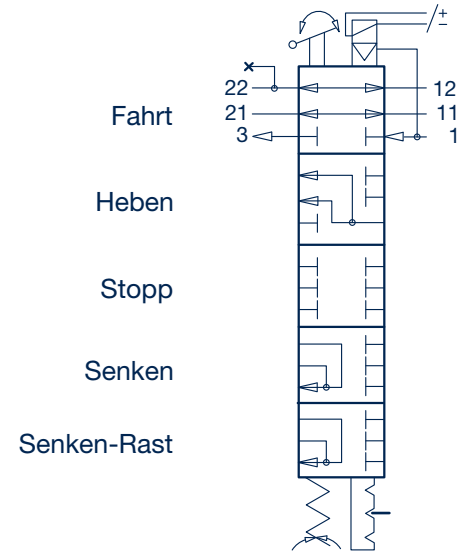



Abb. 128

## 5.2.4 COLAS®+

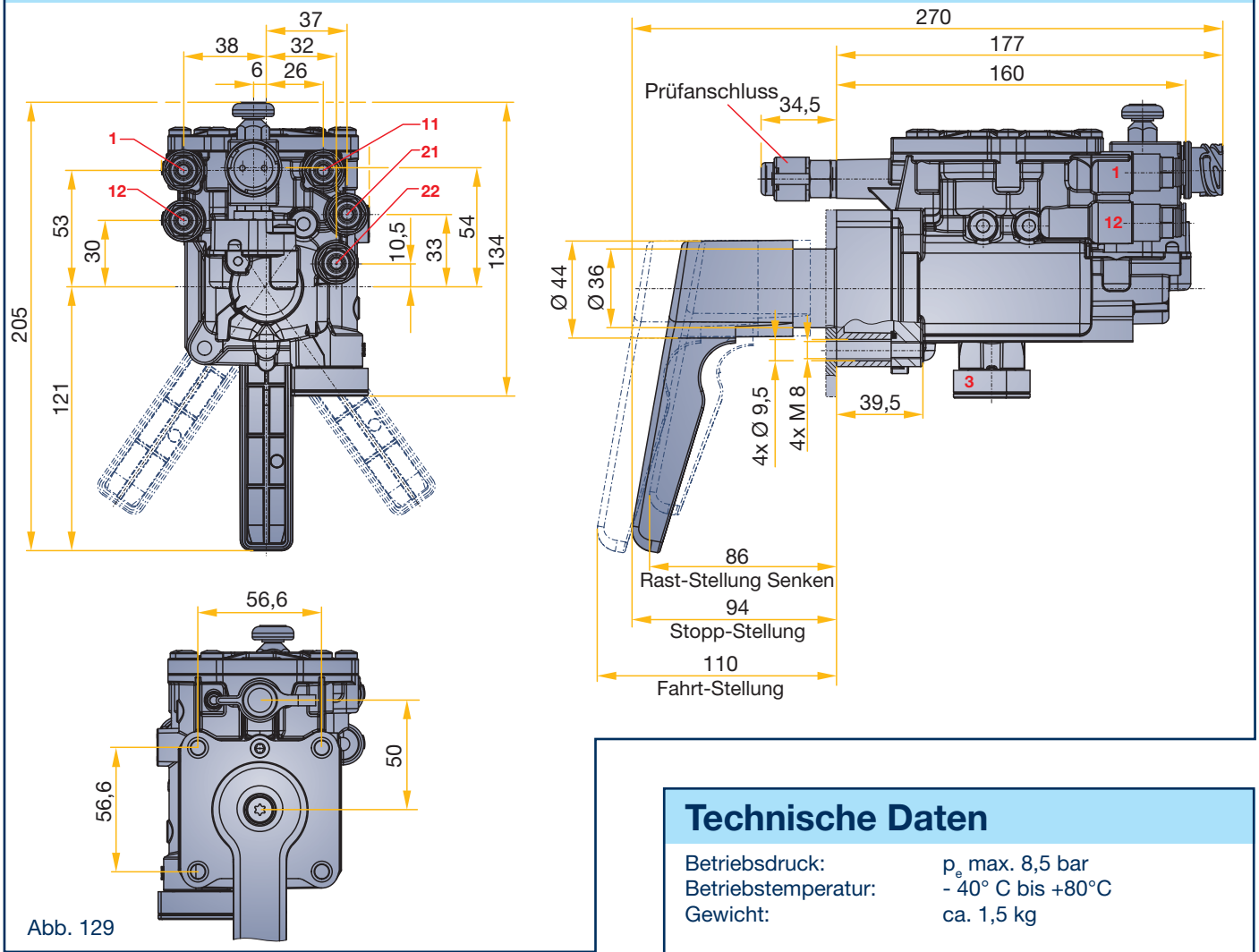



Abb. 129

## Einbaurichtlinien

**Mechanischer Teil:**

Die Befestigung erfolgt an mindestens 2 am Gehäuse dafür vorgesehenen Bohrungen mittels Schrauben M 8, Anziehdrehmoment: 15 Nm (13,5 - 16,5 Nm). Der Einbauort ist so zu wählen, dass sich das Ventil nicht im Spritz- oder Schwallwasserbereich befindet und Schutz vor Hochdruckreinigern besteht. Gute Zugänglichkeit des Betätigungshebels muss gegeben sein. Es ist darauf zu achten, dass dieser im gezogenem Zustand nicht über die äußere Fahrzeugbegrenzung hinausragt. Entspechender Schutz gegen unbefugtes Betätigen ist vom Fahrzeughersteller vorzusehen.

**Elektrischer Teil:**

Bajonettanschluss nach DIN 72585. Beim Bajonettanschluss ist darauf zu achten, dass die Überwurfmutter korrekt aufgesetzt wird und durch Drehen im Uhrzeigersinn korrekt einrastet um eine optimale Abdichtung zu gewährleisten. Ein elektrischer Anschluss an das Magnetventil ist nur über die ECO Tronic EBS-ECU, welche ein Signal „Rücksetzen auf Fahrhöhe“ (Reset to ride height) liefert, zulässig. Für andere Ansteuerungsarten übernimmt BPW Bergische Achsen keine Haftung.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck: | $p_e$ max. 8,5 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +80°C |
| Gewicht: | ca. 1,5 kg |
| **Magnetventil:** | |
| zul. Einschaltdauer | 10 s |
| Spannung | $U_B$ = 24 VDC +7/-8 |
| Strom / Leistung | Io= 250 mA / Po = 6 W |
| Schutzart | DIN 40050 - IP 6K 9K |

## Elektrischer Anschluss

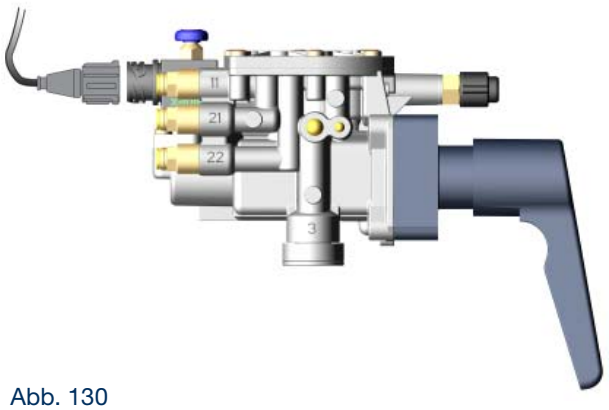


Abb. 130

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.4 COLAS®+

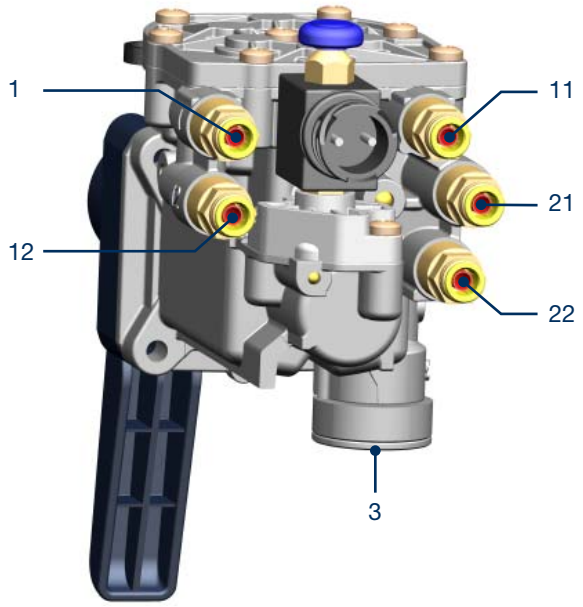
**Pneumatischer Teil:**

Der pneumatische Anschluss kann gemäß den Einbauschemen erfolgen. COLAS®+ ist standardmäßig mit PTC (Push To Connect) Steckverbindern ausgestattet. Der Entlüftungsanschluss “3” ist vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser zu schützen. Bei der Montage der pneumatischen Leitungen ist darauf zu achten, dass die Rohre rechtwinklig und gratfrei mit geeignetem Werkzeug auf die erforderliche Länge abgeschnitten werden.
Damit beim Hebevorgang die zulässigen Federwege nicht überschritten werden, ist es ratsam, eine Höhenbegrenzungseinrichtung (z.B.: BPW Luftfederventil mit Höhenbegrenzung) zu verwenden. Eine Überschreitung zulässiger Federwege kann zu Beschädigungen einzelner Bauteile führen.
Bei Lackierarbeiten sind alle offenen Steckverbindungen und die Entlüftung mit geeigneten Mitteln vor dem Eindringen des Lackes zu schützen. Nach dem Lackieren sind die Schutzmittel wieder zu entfernen. Das BPW Hinweisschild (Abb. 132) ist in der Nähe von COLAS®+ zu befestigen.

### Wartung

Werden bei Fahrzeuguntersuchungen, während der Fahrt oder während der Betriebnahme Mängel festgestellt, dann ist das Gerät auszutauschen.Bei Arbeiten mit Hochdruckreinigern ist ein Sicherheitsabstand zum COLAS®+ von mindestens 50 cm einzuhalten.

### Anschlussbezeichnungen




1 = Vorrat, DIN 74324 - 8 x 1
11 = vom Luftfederventil, DIN 74324 - 8 x 1
12 = zum Luftferventil, DIN 74324 - 8 x 1
21 = zu den Luftfederbälgen, DIN 74324 - 8 x 1
22 = zu den Luftfederbälgen, DIN 74324 - 8 x 1
3 = Entlüftung (mindstens DN 9)

Abb. 131

### BPW Hinweisschild „COLAS®+“

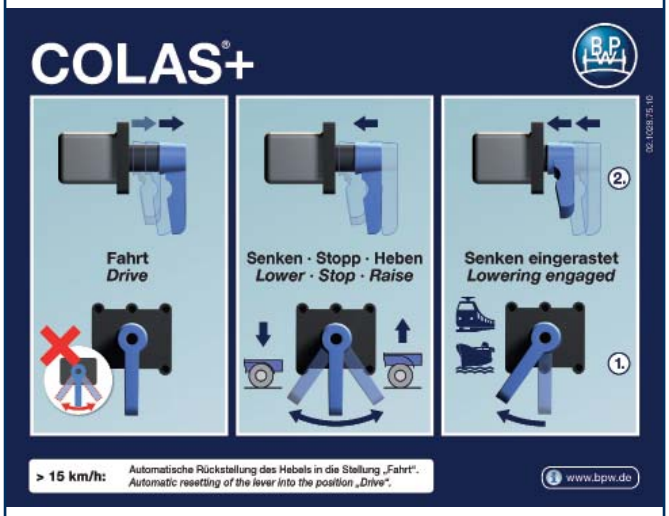



Abb. 132

## 5.2.5 ILAS®-E

### Verwendung

„ILAS®-E“ wird zum elektrisch gesteuerten Anheben bzw. Absenken einer oder mehrerer Liftachsen bei konventionellen Luftfederungssystemen verwendet.

Bei elektronisch geregelten Bremssystemen, z.B. EBS steuert ein beladungsabhängiges Ausgangssignal das ILAS- E per elektrischem Signal an.

### Wirkungsweise

Elektrisch betätigte Liftachssteuereinrichtung zum Anheben und Absenken der Liftachse(n).

Bei Spannungsversorgung ein: Achse wird geliftet
Bei Spannungsversorgung aus: Achse wird gesenkt

Anfahrhilfe: Bei Verwendung einer Anfahrhilfe sind unbedingt die gesetzlichen Bestimmungen über Lifteinrichtungen (97/27/EG) zu beachten.

### Einbaurichtlinien

**Mechanischer Teil:**

Die Befestigung erfolgt über die am Gehäuse vorgesehenen zwei Bohrungen. Der Einbauort am Fahrzeug ist so zu wählen, dass ILAS®-E vor Steinschlag geschützt ist, sich nicht im Spritz- oder Schwallwasserbereich befindet und Schutz vor Hochdruckreinigern besteht. Entsprechender Schutz gegen unbefugtes Betätigen ist vom Fahrzeughersteller vorzusehen.

**Pneumatischer Teil:**

Als pneumatische Leitung, für die Geräte mit Steckanschlüssen, ist Kunststoffrohr nach DIN 74 324 - 8x1 zu verwenden. Bei der Montage der pneumatischen Leitungen ist darauf zu achten, dass die Rohre rechtwinklig und gratfrei mit geeignetem Werkzeug auf die erforderliche Länge abgeschnitten werden.

### Prüfung

Funktion und Dichtheit prüfen.

Funktion:

| | |
|---|---|
| Bei Spannung ein: | Achse wird geliftet. |
| Bei Spannung aus: | Achse wird gesenkt |

Zum Absenken der Liftachse, z.B. bei Servicearbeiten (HU, SP) muss die Spannungsversorgung unterbrochen werden. Alternativ kann durch Vorschalten eines Absperrhahnes mit Entlüftung vor Anschluss 1, beim Betätigen, die Lifteinrichtung ebenfalls abgeschaltet werden (Achse senkt sich).

Poröse Gummiteile sind zu ersetzen.

Bei Lackierarbeiten sind alle offenen Steckverbindungen, die Atmosphärenverbindung und die Entlüftung mit geeigneten Schutzmitteln vor dem Eindringen des Lackes zu schützen. Nach dem Lackieren sind die Schutzmittel wieder zu entfernen.

Bei Arbeiten mit Hochdruckreinigern ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm einzuhalten.

## ILAS®-E

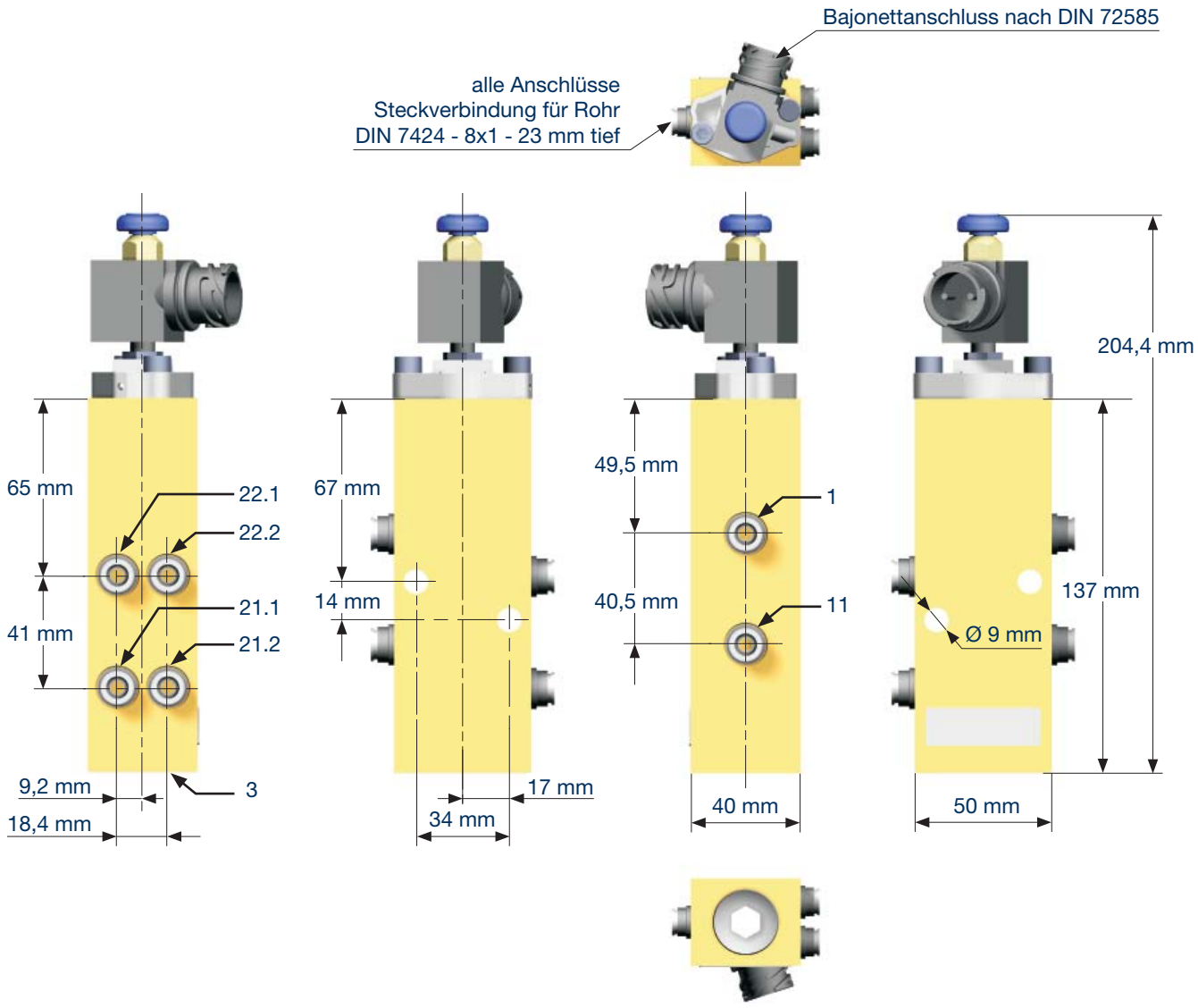
Abb. 133

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Medium: | Luft |
| Betriebsdruck: | $p_e$ max. 8,5 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40° C bis +80°C |
| Erforderlicher Umschaltdruck: | pe > 2,5 bar |
| Spannung: | 24 VDC |
| Strom/Leistung bei 20°C: | IO = 250 mA/P0 = 6W |
| Einschaltdauer: | 100% |
| Schutzart: | DIN 40050-IP 67 A |

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.5 ILAS®-E - Identifikation der Anschlüsse und Verschraubungen




Hinweis:
Die Installation max. einer einkreisig ausgelegten Liftachse innerhalb eines Drei- bzw. Vierachsaggregates ist zulässig.

Gewicht: ca. 0,8 kg

Abb. 134

| Anschlussnr. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Vorratsanschluss | |
| 3 | Entlüftung | |
| 11 | Luftfederbälge, nicht geliftete Achsen | |
| 21.1 | Luftfederbalg der Liftachse | |
| 21.2 | Luftfederbalg der Liftachse | |
| 22.1 | Luftfederbalg bzw. Liftzylinder der Achsanhebevorrichtung | |
| 22.2 | Luftfederbalg bzw. Liftzylinder der Achsanhebevorrichtung | |

## 5.2.6 Manueller Absperrhahn

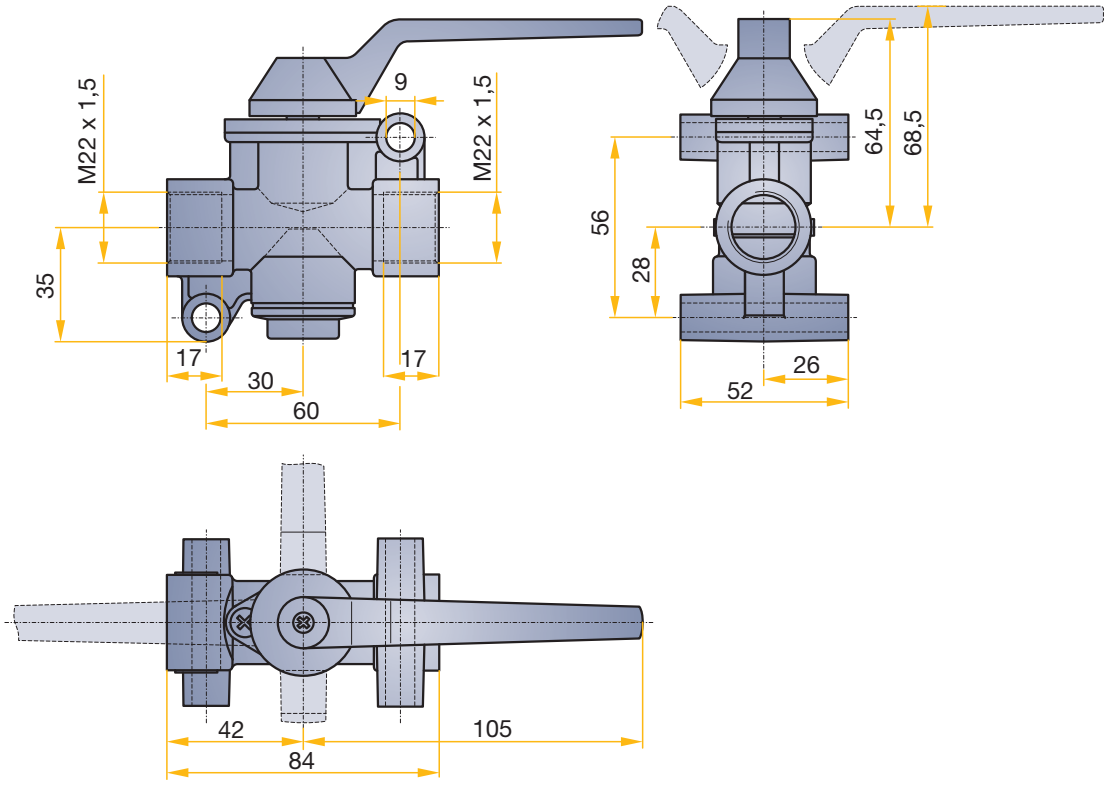



Abb. 135

### Verwendung

Der Absperrhahn dient zum Be- und Entlüften von Druckluftleitungen, z.B. Luftfederventil, Kombizylinder, Lenkachse.

### Anwendung

Eingesetzt wird der Absperrhahn beispielsweise zur manuellen Betätigung der Lenkachssperre bei Rückwärtsfahrt (siehe Anwendungsbeispiel S.79). Hierfür wird die Version mit Entlüftung eingebaut.

### Funktionsweise

In der Sperrstellung steht der Handgriff im rechten Winkel zur Durchflussrichtung (quer zur Leitung), der Durchgang ist geschlossen. Wird der Handgriff 1/4 gedreht (parallel zur Leitung), ist der Durchgang frei und die Luft kann durchströmen.

### Einbaurichtlinien

Für die Betätigung des Handgriffs muss genügend Platz vorhanden sein.

### Wartung

Der Absperrhahn ist bei Schwergängigkeit mit einem Mineralfett zu fetten.

Abb. 136

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Medium: | Luft |
| Betriebsdruck: | max. 8 bar |
| Betriebstemperatur: | - 40°C bis + 80°C |
| Handgriff: | Aluminium |

## 5.2 Luftfederung

### 5.2.7 3/2-Wege-Magnetventil

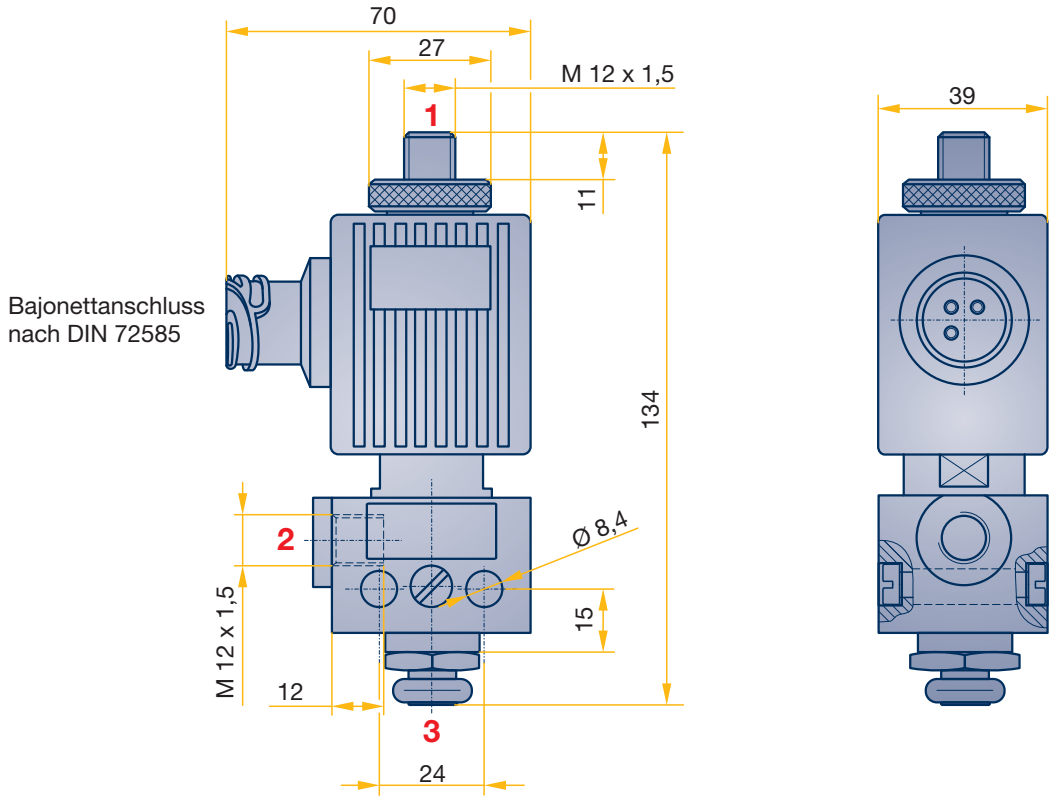



Abb. 137

#### Verwendung

3/2-Wege-Magnetventile werden zur Steuerung von Be- und Entlüftungsvorgängen in pneumatischen Anlagen eingesetzt. Diese Ventile werden elektrisch betätigt und in Verbindung mit dem ECO Tronic EBS beispielsweise zur Steuerung von Lenkachssperren oder zur Nullpunktverstellung bei Luftfederventilen mit 2. Fahrhöhe in Luftfederanlagen verwendet.

#### Einbaurichtlinie

Senkrecht einbauen, Magnet nach oben. Einbauort spritzwassergeschützt. Befestigung mittels Schrauben und Muttern über die Gehäusebohrungen.

Blockmontage ist möglich, dazu Bohrungsschraube und Dichtring entfernen und durch Dichtung (separat bestellen) ersetzen.

#### Prüfung

Funktion- und Dichtheitsprüfung.

Abb. 138

#### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Spannung: | 24V |
| Leistungsaufnahme: | 11W |
| Einschaltdauer : | 100 % |
| Nennweite: | 2,5 |
| Druckbereich: | 0 - 10 bar |
| Schutzart: | DIN 40050-IP67 |
| Einbaulage: | Magnet oben |
| Betriebstemperatur: | - 40°C bis + 85°C |

## 5.2.8 Anwendungsbeispiel Lenkachssperre (mit 3/2-Wege-Magnetventil und manuellem Absperrhahn)

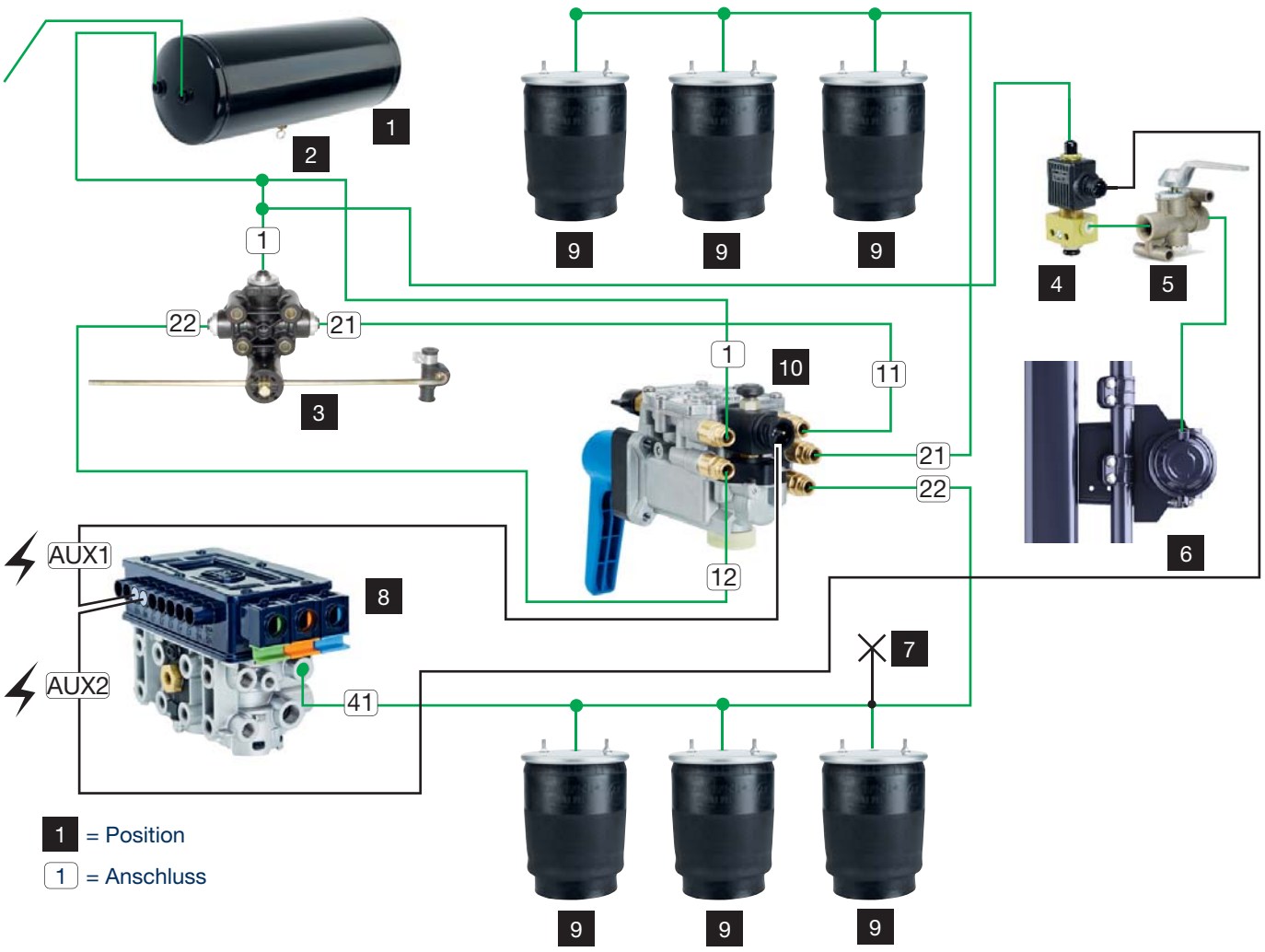



Abb. 139: **3-Achs-Sattelanhänger, COLAS®+ mit Fahrhöhenrückstellung (RtR), Luftfederventil, 3/2-Wege-Magnetventil für Lenkachssperre sowie manueller Absperrhahn**

| Pos. | Beschreibung | Hinweis |
|---|---|---|
| 1 | Luftbehälter Federung | |
| 2 | Entwässerungsventil | |
| 3 | Luftfederventil | |
| 4 | 3/2-Wege-Magnetventil | |
| 5 | Manueller Absperrhahn, entlüftend | |
| 6 | Sperrzylinder der Lenkachse | |
| 7 | Prüfanschluss | (wenn nicht im COLAS®+ integriert) |
| 8 | Modulator | |
| 9 | Luftfederbälge | |
| 10 | COLAS®+ | |

# 5.3 Soft Docking

### Innovation und Technik helfen Rückwärtsfahrten sicherer zu machen

Bei Rückwärtsfahrten an die Laderampe besteht die Gefahr, dass Fahrzeuge oder die Laderampe beschädigt werden, wenn mit entsprechender Geschwindigkeit angedockt wird.

BPW bietet daher eine erweiterte Sicherheit mit Soft Docking an, wenn es mit der ECO Tronic EBS verbunden ist. Hierbei werden die Bremsen beim rückwärts Andocken automatisch betätigt.

Vorteile:
- Unabhängig vom Lkw-Bremssystem
- Anpassung an Beladung und Geschwindigkeit, durch dosierten Bremsdruck
- Akustische und Optische Unterstützung
- Nachtruhe-Modus

Das System entbindet den Fahrer nicht von seiner Verantwortung, beim Rückwärtsfahren auf freien Streckenabschnitt zu achten. BPW kann bei Verwendung des Systems nicht für Unfälle oder Schäden haftbar gemacht werden.

## Soft Docking

Abmessungen
Breite: 234,5 mm
Höhe: 155,5 mm

Abb. 140

## Komponenten

1. Soft Docking Verteilerbox inclusive der Elektronik
2. Stromversorgungskabel
3. Einstellbarer Sensor in Schutzgehäuse
4. Rückfahralarm (Summer)
5. Warn-Begrenzungsleuchten (Optische Warnsignale)
6. AUX-Verbindungskabel zum EBS

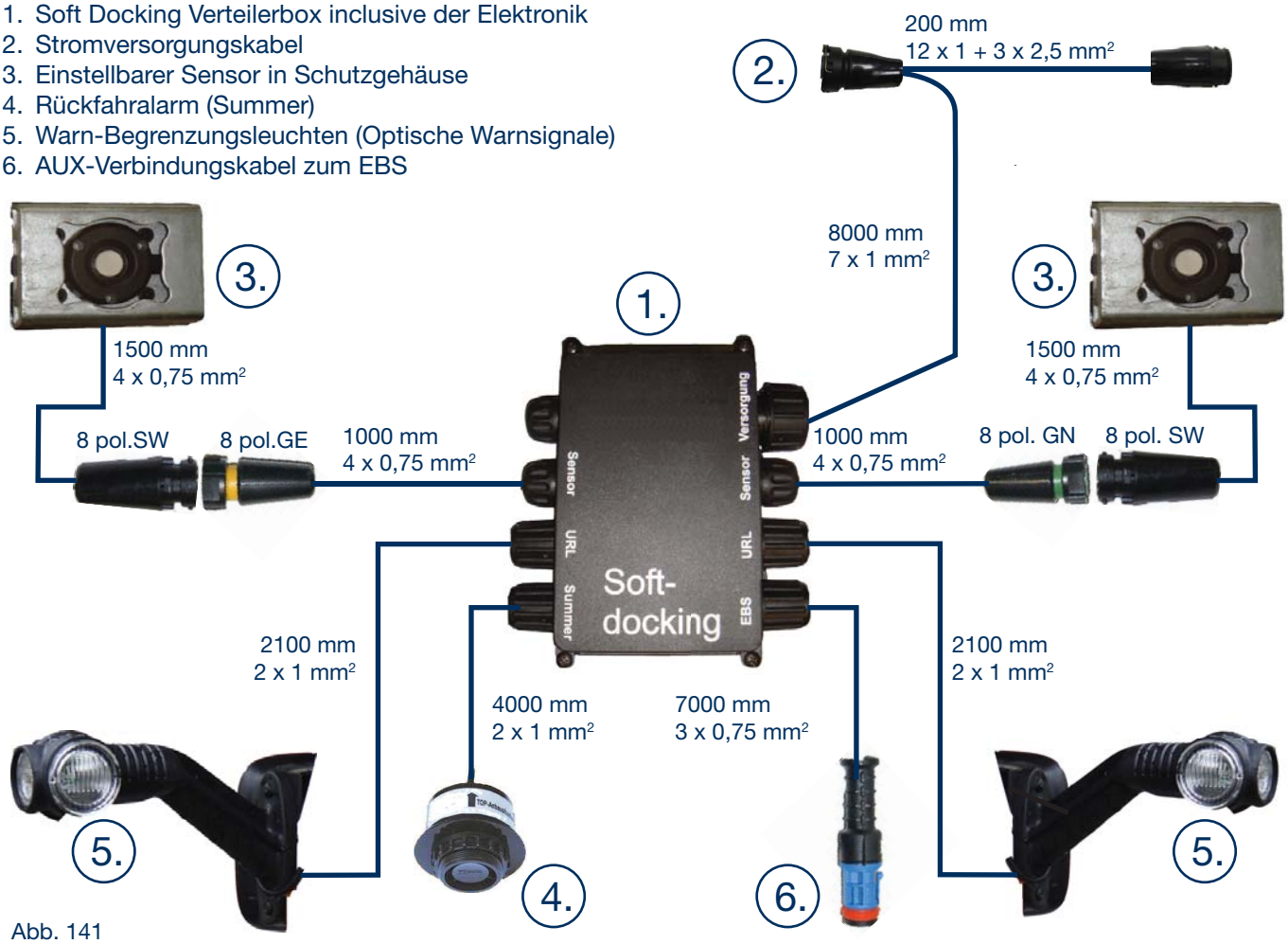



Abb. 141

### Vorbereitung

- Geeigneten Einbauort festlegen für:
  - Soft Docking Verteilerbox
  - Rückfahralarm

### Installation

Alle Kabel sind nach Möglichkeit gut geschützt im Chassisbereich des Trailers zu installieren. Kabel alle 10 - 15 cm mit Kabelbinder befestigen. Kabel niemals an Oberflächen befestigen die heiß werden können.

Kabel niemals zusammen mit Hydraulikleitungen verlegen. Nicht benötigte Kabel sind in Schlaufen zu verlegen. Es ist sicherzustellen, dass die Verschraubungen an der Verteilerbox korrekt festgedreht werden, um Dichtheit zu gewährleisten.

### Installation der Soft Docking Verteilerbox

Die Verteilerbox ist an geeigneter Stelle hinten im Trailer am Chassis vibrationsfest zu montieren um ausreichend Schutz zu gewährleisten. Kabel müssen aufsteigend zur Box verlegt werden.

### Installation der LED Begrenzungsleuchten

Neue LED Begrenzungsleuchten sind am selben Ort wie die alten zu befestigen (Es ist sicherzustellen, dass diese über die Rückspiegel einsehbar sind). Die Anschlüsse sind in die Soft Docking Verteilerbox zu verlegen. Es ist sicherzustellen, dass die noch vorhandenen Anschlüsse der alten Begrenzungsleuchten dicht verschlossen werden. Es ist wichtig ausschließlich LED Leuchten zu verwenden. Diese sind bei Tageslicht deutlicher sichtbar und sparsamer im Energieverbrauch.

### Installation des Rückfahralarms

Der Rückfahralarm (Summer) ist an geschützter Stelle vibrationsfest zu montieren; Vorzugsweise in der Nähe der Rückleuchten bzw. der Hinterachse. Kabelanschluss am Summer beachten - muss nach oben weisen. (“TOP” am Alarm beachten). Kabel an der Soft Docking Verteilerbox montieren.

## Soft Docking Verteilerbox

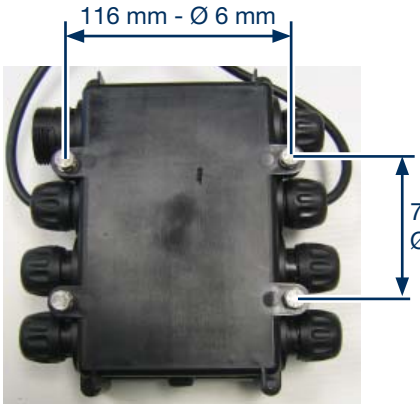



Abb. 142

## LED Begrenzungsleuchten

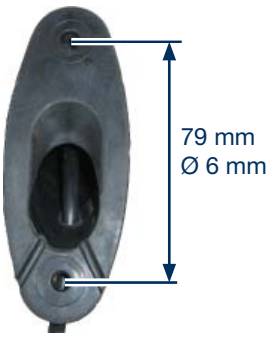



Abb. 143

## Rückfahralarm

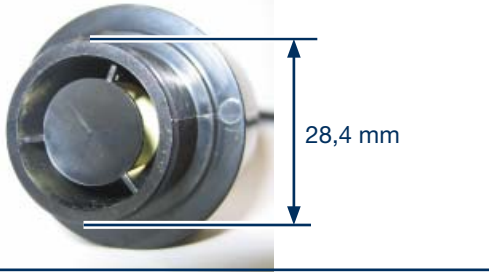



Abb. 144

## 5.3 Soft Docking

### Installation des Sensors am Anschlagpuffer

Bohrung mit 35 mm anbringen und Sensorkabel mit dem 7 Pin ASS2 Sensoranschluss hindurchführen. Sensor mit den vier Befestigungsschrauben am Anschlagpuffer befestigen (Abb. 145). Kabel an der Soft Docking Verteilerbox montieren.

Anmerkung:
Der Sensor arbeitet ineffektiv wenn die Ladung nach hinten hinausragt, oder der Trailer/Container den Sensor überdeckt, da er lediglich den Abstand zwischen Sensor und Laderampe erfasst. (Beispiel: Skelett-Trailer für lange Container)

### Installation der Stromversorgung in vorhandene Verteilerbox (nicht Aspöck):

Anschluss am Ende des Stromversorgungskabels abschneiden. Kabel in eine freie Durchführung der vorhandenen Verteilerbox einführen. Kabel zweckmäßig anschließen. Auf wasserdichte Installation achten.

Kabelzuordnung:
schwarz – Rückleuchte links
grau – Rückfahrleuchte
braun – Rückleuchte rechts
weiß – Masseanschluss

Verteilerbox wieder verschließen.

**Wichtig: Auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.**

### Installation der Stromversorgung mit dem Adapterkabel

Anschluss zwischen Hauptkabel und Kabel zur hinteren Verteilerbox abschrauben.

Adapter für die Stromversorgung zwischen beide Kabel anbringen (Hauptkabel und Kabel zur hinteren Verteilerbox) (Abb. 146).

### Verbindung zur ECO Tronic EBS

Zusatzkabel (AUX) an Anschluss AUX 4 oder AUX 5 des EBS Modulators anbringen (Abb. 147).

Die Funktion Soft Docking muss mit der Trailer Manager Software freigeschaltet werden.

## Sensor am Anschlagpuffer

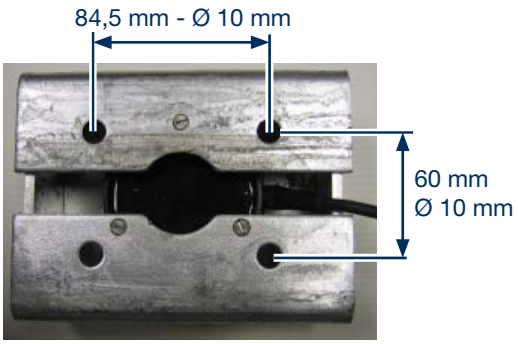



Abb. 145

## Installation mit Adapterkabel

Abb. 146

## Modulatoranschluss

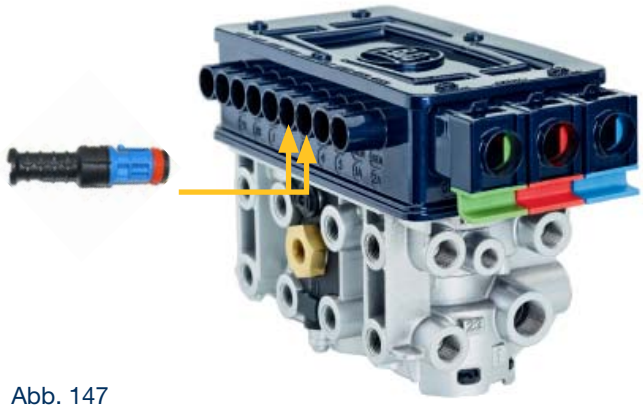


Abb. 147

# 5.3 Soft Docking

## Funktionstest

Nach erfolgter Installation ist das System sorgfältig auf korrekte Funktion zu prüfen. Hierzu ist ein Prüfobjekt erforderlich (vorrangig ein Pappkarton ca. 500 x 500 mm, andernfalls kann ein ähnliches Objekt mit einer glatten Oberfläche verwendet werden). Hinter dem Fahrzeug dürfen sich keine Hindernisse im Bereich von 4 x 4 m befinden. Der Prüfablauf muss in folgenden Schritten durchgeführt werden:

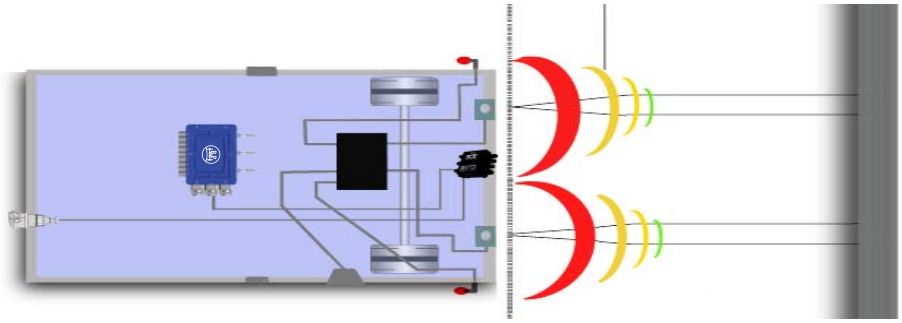
| Schritt | Aktion | Ergebnis |
|---|---|---|
| 1 | Zündung ein / Rücklicht an | LED-Begrenzungsleuchten müssen leuchten |
| 2 | Rückwärtsgang einlegen | LED-Begrenzungsleuchten müssen nach 2 Sekunden verlöschen |
| 3 | Prüfobjekt rechtwinklig zu einem Sensor im Bereich von 3 Meter hinter dem Fahrzeug platzieren | LED-Begrenzungsleuchten: Langsame Blinkfrequenz<br>Summer: langsamer Summton |
| 4 | Prüfobjekt hinter Trailer entfernen, bis Summton und Begrenzungsleuchten verlöschen | Phase 1 beendet (siehe Bild unten) (Bereich über 3 m) |
| 5 | Prüfobjekt langsam dem Sensor annähern | Kompletten Bereich wie aus Bild ersichtlich abprüfen |
| 6 | Schritt 4 mit anderem Sensor wiederholen | Siehe Schritt 4 |
| 7 | Schritt 5 mit anderem Sensor wiederholen | Siehe Schritt 5 |
| | | |
| **Prüfen des Nachtruhemodus** | | |
| 8 | Prüfobjekt wie in Schritt 3 platzieren. | |
| 9 | Rückwärtsgang innerhalb 2 Sekunden zweimal einlegen | LED-Begrenzungsleuchte: langsames Blinken. Summer: kein Signal |
| 10 | System mind. 10 Sekunden in Betrieb halten. Anschließend in Leerlauf schalten. | |
| 11 | Rückwärtsgang einmal einlegen. | LED-Begrenzungsleuchte: langsames Blinken<br>Summer: langsamer Summton |

## Funktionsweise

Die Bremsen werden bei 1 Meter Abstand zur Laderampe automatisch betätigt. Das System ist mit Abstandssensoren ausgerüstet. Der Abstand von der Laderampe wird erst dann erfasst, wenn der Anhänger rückwärts fährt und weniger als 3 Meter von der Laderampe entfernt ist.

Die automatische Bremsanforderung über das ECO Tronic EBS System wird über einen Zusatzeingang gesteuert. Die Bremsen werden bei 1 Meter Abstand für 2 Sekunden betätigt, danach werden diese wieder gelöst, damit der Fahrer vollständig andocken kann.

## Erfassungsbereiche



Bitte beachten, dass das Prüfobjekt immer rechtwinklig zum jeweiligen Sensor bewegt wird.

Der vom Sensor maximal erfassbare Abstand ist 3 Meter.
Der Erfassungsbereich ist in der Grafik unten in 5 Phasen gezeigt. Bitte beachten.

**Keine** — **> 3 Meter**

**3 Summtöne pro sek. (3 Hz)/Blinken** — **2.0 - 3.0 Meter**

**5 Summtöne pro sek. (5 Hz)/Blinken** — **1.0 - 2.0 Meter**

**8 Summtöne pro sek. (8 Hz)/Blinken** — **0.5 - 1.0 Meter**

**Permanentton / Leuchte** — **< 0.5 Meter**

Abb. 148

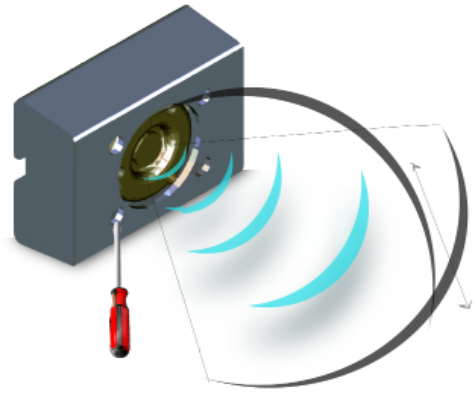
## 5.3 Soft Docking

### Einstellung der Sensoren

Wenn es nicht möglich ist den Sensor am äußersten Ende der hinteren Rückwand zu montieren, kann er mit Hilfe eines Werkzeuges (DIN 546) eingestellt werden. Möglicher Einstellbereich ist 10° horizontal und vertikal.

Drehen im Uhrzeigersinn = Gehäuse neigt sich entsprechend der Schraubendrehrichtung.

**Einstellen der Sensoren**



Einstellbar über 3 Einstellschrauben (DIN 546)

Abb. 149

Abhängig von der Position der Schrauben (3 x 120°) kann der Sensor in jede beliebige Richtung geneigt werden (maximaler Einstellbereich ist 10°). Die Einstellung ausschließlich mit entsprechend platziertem Hindernis vornehmen.

**Einstellen mit Hindernis**

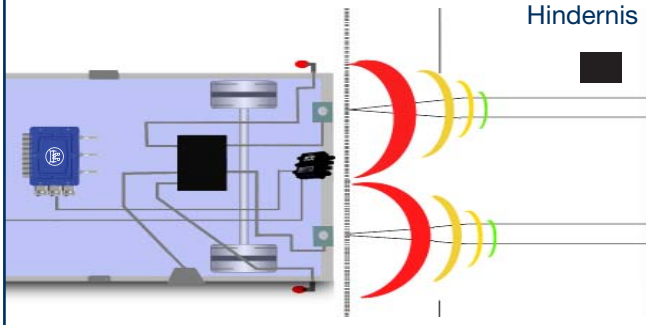



Abb. 150

ACHTUNG:
Soft Docking besitzt einen Schutz bei Bestromung mit Wechselspannung (System ohne Funktion). Beim Wiederbestromen mit Gleichspannung ist die Funktion wieder gewährleistet.

### Bedienhinweise:

Das System ist im letzten Drittel des Trailers eingebaut. Soft Docking arbeitet von der Zugmaschine unabhängig und ist somit auch optimal für den Betrieb mit wechselnden Zugmaschinen. Beim Einlegen des Rückwärtsganges wird das System aktiviert.

Beide Sensoren melden den Abstand eines Hindernisses an die System-Elektronik. Abhängig vom Abstand zu einem Objekt erfolgt das Warnsignal durch die Elektronik (über den Rückfahralarm und die LED-Begrenzungsleuchten) in Abhängigkeit zur Entfernung des Objektes.

### System Check 1.

(Deaktivierung des Systems durch Einschalten der Rückleuchten):

Falls die Rückleuchten beim Einlegen des Rückwärtsganges eingeschaltet sind, werden die Begrenzungsleuchten für ca. 2 Sekunden ausgeschaltet. Sobald das Hindernis weiter als 3 Meter vom Fahrzeug entfernt ist, werden die Begrenzungsleuchten automatisch wieder permanent eingeschaltet. Der Summer ist nicht aktiviert. Wird der Abstand zum Hindernis auf weniger als 3 Meter verringert, schaltet das System in den Testmodus (5 Phasen).

### System Check 2.

(Aktivierung des Systems am Tage bei ausgeschalteten Rückleuchten):

Nach Einlegen des Rückwärtsganges werden die Begrenzungsleuchten eingeschaltet.

Abstand zum Hindernis > 3 m:
Begrenzungsleuchten ein, der Summer ist aus!

Abstand zum Hindernis < 3 m:
System schaltet in den Testmodus (5 Phasen).

## Nachtruhemodus

Wird der Rückwärtsgang innerhalb von 2 Sekunden zweimal hintereinander eingelegt, wird der Summer für Nachtfahrten deaktiviert. Die Begrenzungsleuchten bleiben weiterhin eingeschaltet. Der Nachtruhemodus ist vor allem nachts in Wohngegenden anzuwenden um Ruhestörung zu vermeiden.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Betriebsspannung | 24 V |
| Spannungsbereich | 19 bis 32 V |
| Betriebstemperatur | -30 bis +65° C |
| Stromaufnahme | < 300 mA (Gesamtsystem) |
| **Ultraschall Sensoren:** | |
| Max. Bereich | 2500 mm |
| Min. Bereich | 350 mm |
| Erfassungswinkel | 15° |
| Spannungsbereich | 12 - 30 V |
| Max. Stromaufnahme | < 35 mA |
| Frequenz | 180 kHz |
| **Rückfahralarm:** | |
| Spannungsbereich | 12 - 30 V |
| Max Stromaufnahme | < 35 mA |
| Superpoint LED | |
| Betriebsspannung | 24 V |
| Max Stromaufnahme | < 35 mA |

Im Erfassungsbereich < 350 mm liefert der Sensor Messwerte, deren Genauigkeit unter 100 % liegen.

## Sensordiagnose

Sensorfehler warden durch sechs LED´s in der Soft Docking Verteilerbox angezeigt (Abb. 151).

1) **Eine grüne LED**: zeigt, dass Spannungsversorgung in Ordnung ist.

2) **Zwei rote LED´s:** Zeigen welcher Sensor einen Fehler verursacht hat.

3) **Drei gelbe LED´s**: Zeigen einen Fehlercode, welcher den Fehlertyp beschreibt.

| Fehlercode 2 1 0 | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| ○ ○ ● | Sensorkabel gebrochen | Sensor erneuern |
| ○ ● ○ | Sensorkopf defekt | Sensor erneuern |
| ○ ● ● | Sensorkabel gebrochen | Sensor erneuern |

Im Fehlerfalle leuchtet die LED Begrenzungsleuchte permanent und der Summer gibt jeweils für 5-7 Sekunden Alarm.

Danach schaltet der Summer jeweils ab und die LED Begrenzungsleuchten leuchten weiter.

## Fehleranzeige Verteilerbox

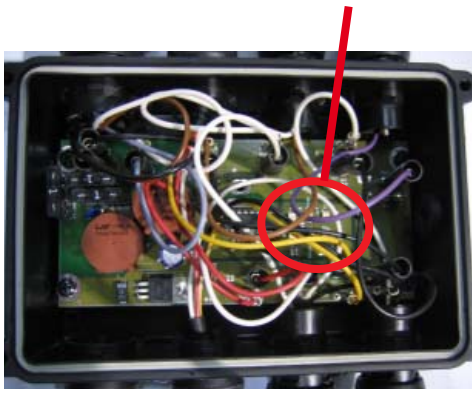


Abb. 151

## Fehlersuche / Sensordiagnose

| Fehler | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| Hindernis wird angezeigt, obwohl keines vorhanden ist | Ein Sensor ist abgedeckt | Sensoreinstellung |
| Soft Docking arbeitet nicht | - Rückfahrlicht, Rücklicht L/R oder Masseanschluss defekt<br>- Sicherung defekt (Rücklicht L/R oder Rückfahrlicht)<br>- Versorgungsspannung zu gering (< 19 V) | - Elektrische Verbindungen prüfen<br>- Entsprechende Sicherung erneuern<br>- Lichtsteuereinheit im LKW prüfen |
| LED –Begrenzungsleuchte leuchtet nicht | - LED defekt<br>- Bei Aktivierung des Systems wird Störung verursacht | - LED erneuern<br>- System erneut aktivieren |
| Summer arbeitet nicht | - Summer defekt<br>- Nachtmodus aktiv | - Summer erneuern<br>- Leerlauf einlegen |

## 5.3 Soft Docking

### Fehlersuche

Außer den Systemfehlern kann es unter bestimmten Umständen auch zu nicht direkt zuordenbaren Fehlern kommen. Diese können vom Ultraschallsensor hervorgerufen werden, wenn er an seine physikalische Grenze stößt.

a) Wird der Trailer beispielsweise winklig an eine Laderampe herangefahren, besteht die Möglichkeit, dass diese vom Sensor nicht erkannt wird.

b) Vorsicht ist auch bei Rampen geboten, bei denen die Fahrtrasse über die Hauptrampe hinausragt.

**Physikalische Grenzen**

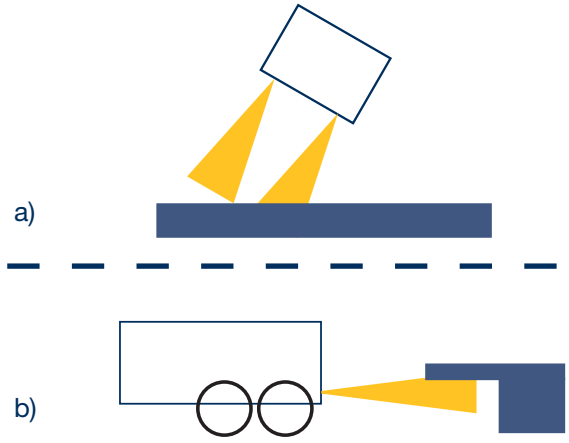



Abb. 152

**ACHTUNG:**
Eine sichere Fahrweise liegt grundsätzlich in der Verantwortung des Fahrers.

Rampen mit Vorhängen erfordern besondere Aufmerksamkeit:

a) Das Vorhangmaterial kann Ultraschall absorbieren. Deshalb kann das Reflexionssignal eventuell zu schwach sein um vom Sensor erfasst zu werden.

b) Bei Verformung des Vorhanges kann das Reflexionssignal eventuell auch nicht vom Sensor erfasst werden.

Einige Materialien, wie z.B. Textilien, verfälschen das Reflexionssignal so, dass der Erfassungsabstand verkürzt wird.

**Laderampen mit Vorhängen**

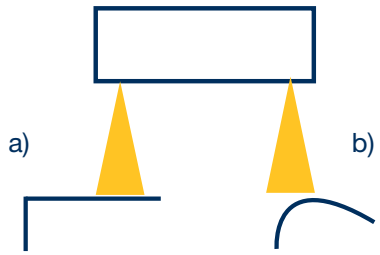



Abb. 153

### Wichtige Zusatzhinweise

Ist kein Rückwärtsgang eingelegt, kann das System die Laderampe nicht erkennen. Das System schaltet ab, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 15 km/h übersteigt. Nach der Installation muss die einwandfreie Funktion am Fahrzeug getestet werden. Das Fahrzeug muss mit einem ECO Tronic EBS System ausgestattet sein.

### Haftungsausschluss

Das System arbeitet unter keinen Umständen 100% fehlerfrei. Das System entbindet den Fahrer nicht von seiner Verantwortung, beim Rückwärtsfahren zur Laderampe hin auf freien Streckenabschnitt zu achten. BPW kann bei Verwendung des Systems nicht für Unfälle oder Beschädigungen haftbar gemacht werden. Der Fahrer ist für das sichere Rangieren selbst verantwortlich.

Fahrzeuge, die für den Transport von Gefahrgütern oder Explosivstoffen ausgerüstet sind, müssen über elektrische Systeme verfügen, die bestimmte Sicherheits- und Schutzniveaus gewährleisten. Diese Anforderungen sind in dem Europäischen Abkommen über den internationalen Transport gefährlicher Güter auf der Straße (European Agreement on International Transport of Dangerous Goods by Road (ADR 2007)) definiert.

Die ADR-Anforderungen gelten für die folgenden Klassen von Fahrzeugen, die Gefahrgüter transportieren: EX/II, EX/III, FL, OX, und AT.

Die folgenden Hauptpunkte sind bei Einbauten an Anhängern für Gefahrgüter/ADR zu beachten.

## Daten des ALB Schildes

Der Ausdruck der Balgdruckdaten (“Load Plate Pressure”) aus dem Trailer Manager-Programm **muss** die ADR/GGVS-Zertifikatnummer, wie nebenstehend (Abb. 154) angegeben, aufweisen.

ADR/GGVS: ---/----/--

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BPW ADR TÜ.EGG.094-04 | | | 4S/2M Stability | | S1A S1B | 520mm 100t | S2A S2B | 520mm 100t |
| TRAILER MANUFACTURER FAHRZEUGHERSTELLER PRODUCTEUR DE VEHICULE | | | | BRAKE CALCULATION NO. BREMSBERECHNUNGSNUMMER CALCUL DE FREINAGE NO. | | | | | |
| CHASSIS NUMBER FAHRGESTELLNUMMER NUMERO DE CHASSIS | | | | TYPE TYP TYPE | | | | | |
| THRESHOLD PRESSURE ANSPRECHDRUCK PRESSION D'APPROCHE [bar] | 0.20 | | | PRESSURE LIMIT DRUCKBEGRENZUNG LIMITE DE PRESSION [bar] | | - | | | |
| | UNLADEN / LEER / A VIDE | | | LADEN / BELADEN / EN CHARGE | | | | | |
| | INPUT PRESSURE EINGANGSDRUCK PRESSION D'ENTRÉE [bar] | | 6.50 | INPUT PRESSURE EINGANGSDRUCK PRESSION D'ENTRÉE [bar] | | 0.70 | - | - | 6.50 |
| [1.00 bar = 100 kPa] | AXLE LOAD achslast CHARGE ESSIEU [kg] | SUSPENSION PRESSURE BALGDRUCK PRESSION DE SUSPENSION [bar] | OUTPUT PRESSURE AUSGANGSDRUCK PRESSION DE SORTIE [bar] | AXLE LOAD ACHSLAST CHARGE ESSIEU [kg] | SUSPENSION PRESSURE BALGDRUCK PRESSION DE SUSPENSION [bar] | OUTPUT PRESSURE AUSGANGSDRUCK PRESSION DE SORTIE [bar] | | | |
| 1 AXLE 1 ACHSE 1 ESSIEU | 3000 | 0.70 | 3.00 | 9000 | 5.00 | 0.50 | - | - | 6.50 |
| 2 AXLE 2 ACHSE 2 ESSIEU | 3000 | 0.70 | 3.00 | 9000 | 5.00 | 0.50 | - | - | 6.50 |
| 3 AXLE 3 ACHSE 3 ESSIEU | 3000 | 0.70 | 3.00 | 9000 | 5.00 | 0.50 | - | - | 6.50 |

Abb. 154

## Kabelführungen

Die Sensorkabel sollten nicht an den Bremsluftleitungen befestigt werden. Wickeln Sie Sensorleitungen **nicht** spiralförmig um Schlauchleitungen. Die Kabel müssen sicher befestigt werden, um Abriebverschleiß zu vermeiden und so positioniert werden, dass sie vor mechanischer und thermischer Belastung geschützt sind. Es wird empfohlen, die Kabel entweder in Kanälen zu verlegen oder in Abständen von höchstens 400 mm zu befestigen.

**Hinweis: Alle Kabel müssen von unten zu den ECU-Anschlüssen hochgeführt werden.**

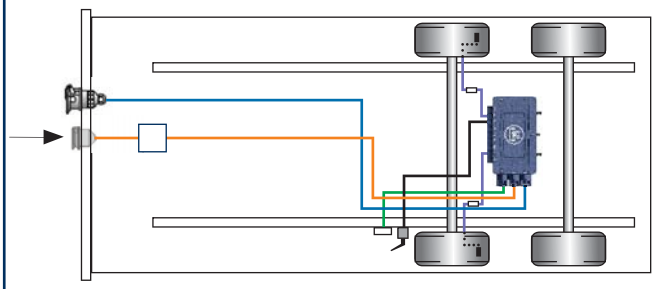


Abb. 155

## Bremsleuchten-Notstromversorgung

Die Bremsleuchten-Stromversorgung kann entweder mit einem Steckverbinder nach ISO 12098 oder ISO 1185 (24N) erfolgen (Abb. 155). Diese Anschlüsse **müssen** für die Verwendung an einem ADR-Fahrzeug zugelassen sein.

## Warnlampe

Es liegt in der Verantwortung des Monteurs, dafür zu sorgen, dass die grüne Anhängerwarnlampe (Abb. 156), falls vorhanden, für die Verwendung an einem ADR-Fahrzeug zugelassen ist.

Die Glühlampe der Warnleuchte **muss** über eine “zweipolige Bajonettfassung” verfügen.

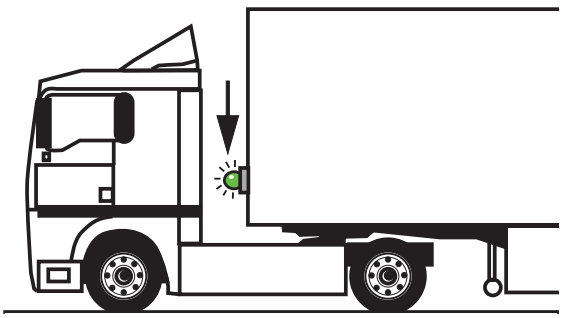


Abb. 156

## Verteilerkasten

Verdrahtungen, die über einen Verteilerkasten vorzunehmen sind (zur Stromversorgung der Bremsleuchte), **müssen** vollständig für die Verwendung an einem ADR-Fahrzeug zugelassen sein (Abb. 157).

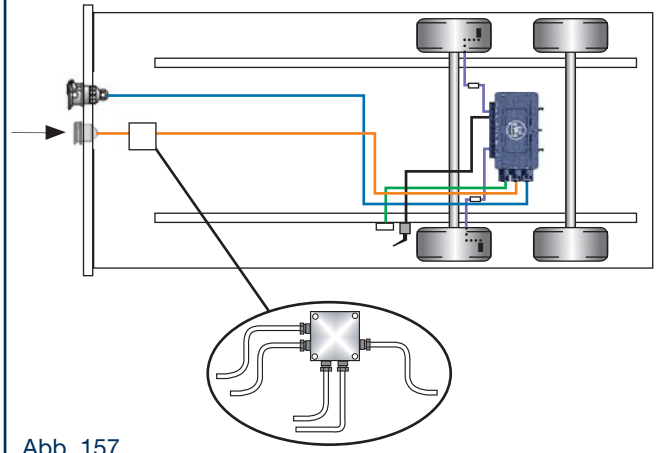


Abb. 157

## AUX Anschlüsse

Es liegt in der Verantwortung des Monteurs, dafür zu sorgen, dass zusätzlich angebrachte Komponenten, Steckverbinder und Kabel im Einklang mit den ADR-Anforderungen abgedichtet sind (Abb. 158).

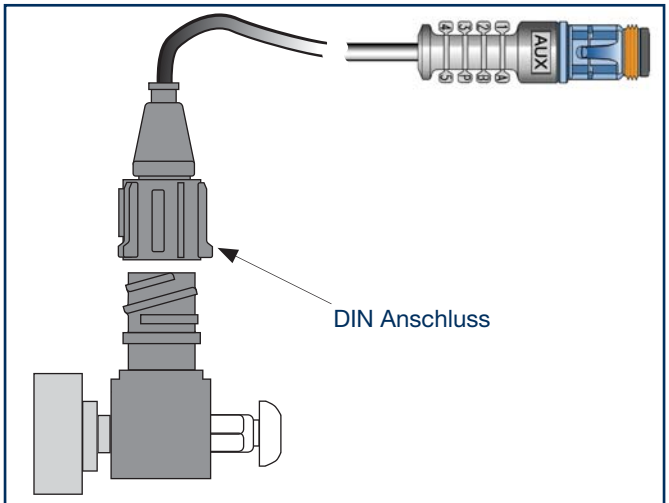



Abb. 158

## Zugfahrzeuge

Zugfahrzeuge in den Kategorien EXIII und FL müssen über einen Batteriehauptschalter verfügen, der so angebracht ist, dass alle elektrischen Lasten einschließlich des Anhängers an der Nicht-Batterieseite des Hauptschalters angeschlossen sind.

**Um die ECO Tronic EBS-Installation abzuschließen, muss die ECU unter Verwendung der Trailer Manager Software programmiert werden.**

Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung Trailer Manager BPW-BA-TM 37061102d

## 8.1 System Diagnose

Die umfassenden Möglichkeiten der Borddiagnose sind ein wichtiges Merkmal des ECO Tronic EBS. Das System kann eine Reihe von Fehlercodes anzeigen, mit denen ein auftretendes Problem schnell erkannt wird. BPW bietet einen Diagnosekoffer mit der benötigten Software und den Anschlussstecker an.

Die Diagnosekommunikation erfolgt nach ISO 11898 unter Verwendung von Keyword Protocol (KWP2000). Der Zugang geschieht entweder über einen optionalen Steckverbinder an der Seite des Anhängers (Seitenwanddiagnose, Abb. 159), oder über den ISO 7638 – 7-Pin-Steckverbinder, wobei Pin 6 und 7 als CAN-Datenbus dienen und eine ISO-Interface-Einheit verwendet wird, oder direkt über die ECU (Abb. 160, 161).
Die Diagnoseinformationen können mit jedem kompatiblen Gerät gelesen werden, das an diesen CAN-Datenbus angeschlossen wird.

Ein Trailer Monitor kann permanent am 'DIAG'-Anschluss der ECU angeschlossen sein. Solange die ECU mit Strom versorgt wird, werden Informationen in den Speicher des Trailer Monitor übertragen, die dann abgerufen werden können. Die Spannungsversorgung erfolgt vom Fahrzeugsystem aus über den Diagnose-Steckverbinder der ECU. Der Trailer Monitor verfügt außerdem über eine austauschbare Batterie.

Der Trailer Monitor zeigt auf einem hintergrundbeleuchtetem LCD-Punkt-Matrix-Display folgendes an:

Entfernung:
- km-Gesamt
- km-Trip
- Entfernung und Zeit bis zum nächsten Service
- ...

Information:
- Aktive Fehler (DTC = Diagnostic Trouble Codes)
- Gespeicherte Fehler (DTCs)
- Konfiguration des Anhängers
- Version der ECU
- Luftdruckwerte der Drucksensoren in der ECO Tronic EBS
- Bremsbelag-Verschleißanzeige
- ...

Einstellungen:
- Service Intervall
- Reifenfaktor
- Datum
- Zeit
- Einheiten
- ...

AUX Geräte:
- Ermittelt die angeschlossenen AUX Geräte
- Testet die angeschlossenen AUX Geräte
- ...

Test:
- Gesamtgewicht des Anhängers
- Ermittelte Geschwindigkeiten der Radsensoren
- ...

Luftdruckwerte, Radsensorwerte und Gesamtgewicht des Anhängers werden zusätzlich als Balkenanzeige dargestellt. Zusätzliche Informationen entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Trailer Monitors.

Ein PC-basiertes Programm von BPW - „Trailer Manager" - kann für weitergehende Diagnosen verwendet werden. Dabei ist auch eine Konfiguration unter Eingabe von Systemparametern möglich sowie die Durchführung eines End-of-Line-Tests.

Bitte beachten Sie unsere umfangreichen und praxisnahen Schulungen zu diesem Thema, denn nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten am Fahrzeug und der entsprechenden Software vornehmen.

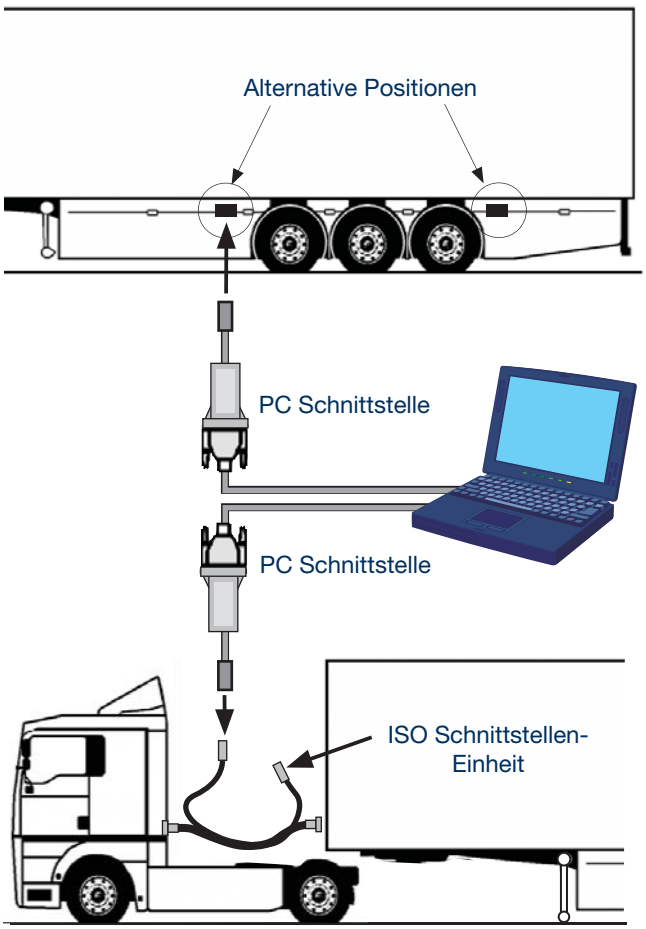


Abb. 159

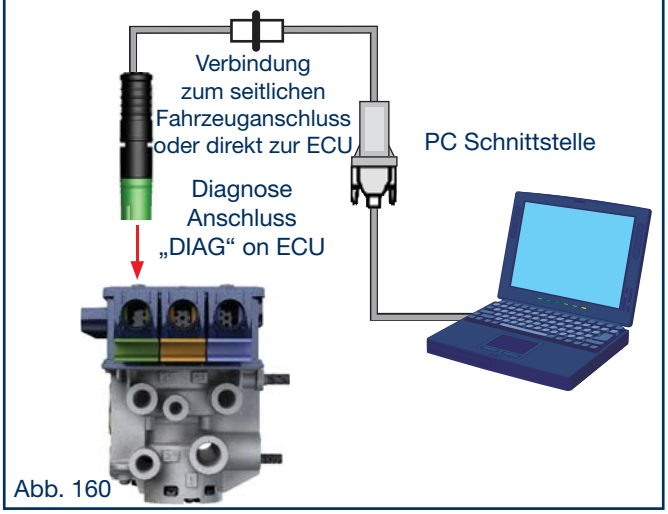


Abb. 160

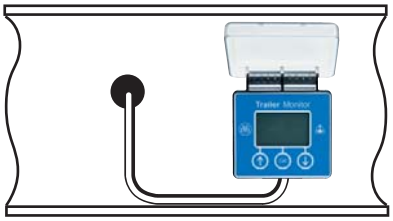

Verbindung zur Seitenwanddiagnose - oder alternativ - direkt zur ECU

Abb. 161

# 8.1 System Diagnose

## 8.1.1 Warnlampe

Die Warnlampe im Armaturenbrett des Zugfahrzeugs funktioniert ausschließlich, wenn die ECO Tronic EBS-Stromversorgung über ISO 7638 mit dem Zugfahrzeug verbunden ist und die Zündung eingeschaltet ist. (Abb. 162).

Wahlweise kann zusätzlich zu der Warnlampe im Armaturenbrett eine Warnvorrichtung am Anhänger vorgesehen werden. Diese Warnlampe zeigt die gleichen Signale wie die Lampe im Zugfahrzeug (funktioniert ebenfalls nur bei Stromzufuhr über ISO 7638).

Hinweis: Das erzeugte Signal unterscheidet sich eventuell von dem Signal der im Fahrerhaus montierten Vorrichtung, aufgrund von möglichen Änderungen dieses Signals durch das Zugfahrzeug.

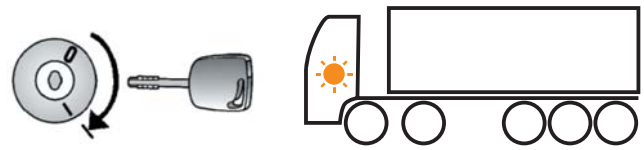


Abb. 162

## 8.1.2 Systemkontrolle

1. Beim Einschalten der Zündung muss die Warnlampe je nach Parametrierung im Trailer Manager nach einer der folgenden Beschreibungen aufleuchten, um ein fehlerfreies System anzuzeigen:

| Option A (Abb. 163) | |
|---|---|
| EIN für 2 Sekunden | Warnlampe OK und Systemselbsttest |
| AUS | Systemselbsttest (ohne Sensoren) abgeschlossen |

| Option B (Abb. 164) | |
|---|---|
| EIN für 2 Sekunden | Warnlampe OK und Systemselbsttest. |
| AUS für 2 Sekunden | Systemselbsttest abgeschlossen - Vorbereitung zur Überprüfung der Sensoren. |
| EIN bis zum Anfahren | System wartet bis das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von über 10 km/h erreicht hat, um dann die Sensorausgangswerte zu prüfen. |
| AUS | Wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von über 10 km/h erreicht hat erlischt die Lampe und das elektronische System ist funktionsfähig. |

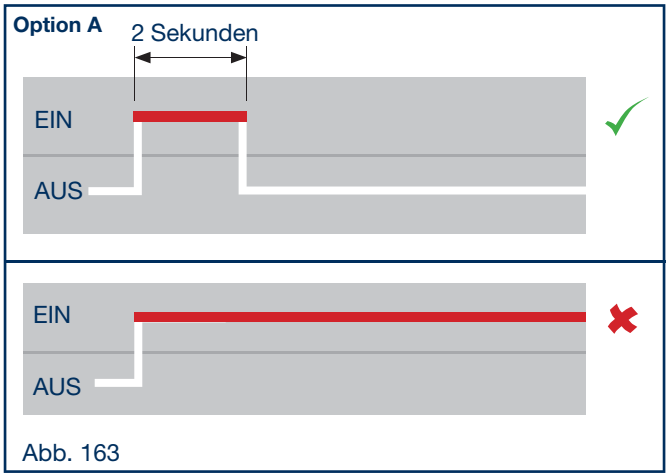



Abb. 163

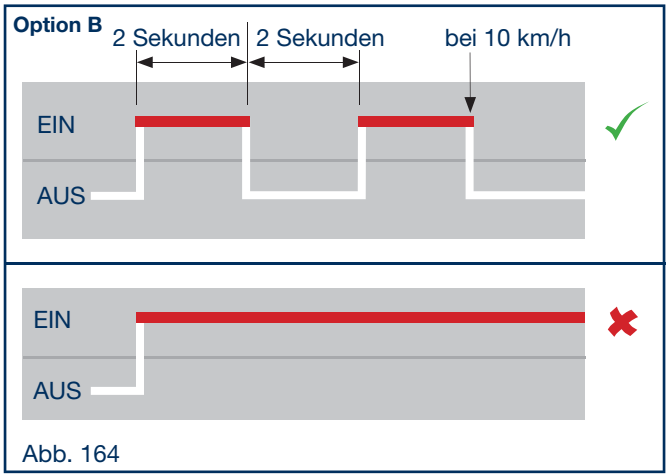



Abb. 164

Im Fehlerfall bleibt die Warnlampe sowohl bei Option A als auch bei Option B dauerhaft an.

2. Während des Selbsttests steuert das System die EPRV Magnetventile an. Bei Betätigung der Fußbremse wird jedes Anhängerbremsventil einmal hörbar entlüftet (Abb. 165).

Wurden diese beiden Tests mit positivem Ergebnis abgeschlossen, sind keine weiteren Tests notwendig.

Wenn die Ergebnisse nicht zufriedenstellend sind, sollte eine Fehlerdiagnose mit dem Trailer Monitor oder Trailer Manager durchgeführt werden.

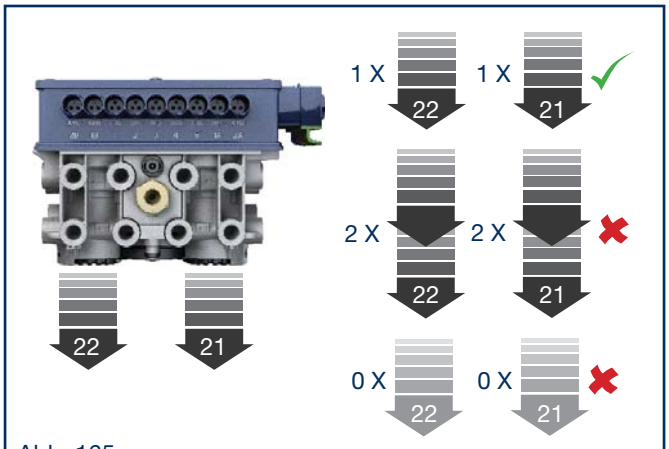



Abb. 165

### 8.1.3 Einschalten des ECO Tronic EBS

Das ECO Tronic EBS hat zwei Einschaltzustände. Beim Einschalten der Zündung (24 V on B+) passiert Folgendes:

Bremsleitung (gelb) nicht mit Luft beaufschlagt (Bremsen nicht betätigt)
Sobald die Bremse betätigt wird, wird die automatische lastabhängige Bremskraftregelung aktiviert, und zwar für zwei Minuten nach Betätigen der Bremse. Anschließend schaltet das System auf 1:1 Durchsteuerung.

Sobald das Fahrzeug schneller als 10 km/h fährt, wird die 1:1 Durchsteuerung wieder aufgehoben und das System schaltet um auf automatische lastabhängige Bremskraftregelung.

Bremsleitung (gelb) mit Luft beaufschlagt (Bremse / Feststellbremse des Zugfahrzeugs betätigt)
Fußbremse betätigt und Zündung eingeschaltet.
Das System schaltet auf 1:1 Durchsteuerung. Wird dann die Bremse gelöst und erneut betätigt, bleibt die 1:1 Durchsteuerung erhalten; nur wenn die Bremse länger als 2 Minuten gelöst bleibt, schaltet das System wieder um auf automatische lastabhängige Bremskraftregelung.

Sobald das Fahrzeug schneller als 10 km/h fährt, schaltet das System ebenfalls um auf automatische lastabhängige Bremskraftregelung.

### 8.1.4 Anzeigen weiterer Fehler durch die Warnlampe

Die ECO Tronic EBS verfügt über eine weitere Warnlampensequenz.

Die Warnlampe leuchtet auf, wenn das System eingeschaltet ist und das Fahrzeug sich nicht bewegt. Das dreimalige Aufblinken kann folgende Bedeutung haben:

1. Service fällig – zeigt an, dass die Wartung für den Anhänger oder das System fällig ist. Nachdem der Service erfolgte, muss der nächste Serviceintervall über den Trailer Monitor oder den Trailer Analyser zurückgesetzt werden.

2. Ein Fehler ist aufgetreten, der durch eine Komponente, die an das ECO Tronic EBS angeschlossen ist verursacht wird, jedoch nicht direkt den Modulator betrifft, z. B. Rückstellung auf Fahrt (Ventil COLAS®+).

## 8.2 Diagnostic Trouble Codes (DTC)

Wenn ein unten nicht aufgeführter Diagnosecode im Display gezeigt wird, liegen eventuell unregelmäßige Sensorausgangswerte oder Wackelkontakte in der Verkabelung vor.

| Angezeigter DTC | Beschreibung |
|---|---|
| ECU TIME OUT oder NO LINK | Fehlende Spannungsversorgung.<br><br>Mögliche Ursachen:<br>Sicherung defekt, BPW Trailer Monitor oder Kabel defekt. Unterbrechung zu Pin B -. ISO 7638 Stecker nicht angeschlossen |
| Sensoren | |
| SENSOR 1A KABELUNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | 1A Sensor/Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| SENSOR 1B KABELUNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | 1B Sensor/Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| SENSOR 2A KABELUNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | 2A Sensor/Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| SENSOR 2B KABELUNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | 2B Sensor/Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| Sensorausgangswert unregelmäßig | |
| SENSOR 1A SIGNAL UNREGELMAESSIG | 1A Sensor Signalfehler |
| SENSOR 1B SIGNAL UNREGELMAESSIG | 1B Sensor Signalfehler |
| SENSOR 2A SIGNAL UNREGELMAESSIG | 2A Sensor Signalfehler |
| SENSOR 2B SIGNAL UNREGELMAESSIG | 2B Sensor Signalfehler<br><br>Mögliche Ursachen:<br>Sensor, Kabelverbindung, Halterung oder Polrad lose; Polrad oder Kabelisolierung beschädigt, falsch eingestellter Sensor. |
| Sensorausgangswert | |
| SENSOR 1A SIGNAL SCHWACH ODER FEHLT | 1A Sensor Sensorfehler |
| SENSOR 1B SIGNAL SCHWACH ODER FEHLT | 1B Sensor Sensorfehler |
| SENSOR 2A SIGNAL SCHWACH ODER FEHLT | 2A Sensor Sensorfehler |
| SENSOR 2B SIGNAL SCHWACH ODER FEHLT | 2B Sensor Sensorfehler<br><br>Mögliche Ursachen:<br>Sensor verschlissen, falsch eingestellt, Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |

| Angezeigter DTC | Beschreibung |
|---|---|
| Bremsbetätigungsventil für Magnetspule | |
| BETAETIGUNGS-MAGNET KURZSCHLUSS | Magnetspule für Bremsbetätigungsventil – Kurzschluss |
| BETAETIGUNGS-MAGNET UNTERBRECHUNG | Magnetspule für Bremsbetätigungsventil – Kabelunterbrechung |
| BETAETIGUNGS-MAGNET KURZSCHLUSS ZU B+ | Magnetspule für Bremsbetätigungsventil – Kurzschluss, permanent unter Spannung |
| BETAETIGUNGS-MAGNET UNDEFINIERTER FEHLER | Magnetspule für Bremsbetätigungsventil – Steuerkreisfehler |
| EPRV 21 Magnetspule für Halte- und Auslassventile | |
| EPRV 21 DRUCKHALTE-MAGNET KURZSCHLUSS | Modulator 21 Haltemagnetventil - Kurzschluss |
| EPRV 21 DRUCKSENK-MAGNET KURZSCHLUSS | Modulator 21 Auslassmagnetventil - Kurzschluss |
| EPRV 21 DRUCKHALTE-MAGNET UNTERBRECHUNG | Modulator 21 Haltemagnetventil - Kabelunterbrechung |
| EPRV 21 DRUCKSENK-MAGNET UNTERBRECHUNG | Modulator 21 Auslassmagnetventil - Kabelunterbrechung |
| EPRV 21 DRUCKHALTE-MAGNET KURZSCHLUSS ZU B+ | Modulator 21 Kurzschluss, permanent unter Spannung |
| EPRV 21 DRUCKSENK-MAGNET KURZSCHLUSS ZU B+ | Modulator 21 Auslassmagnetventil - Kurzschluss, permanent unter Spannung |
| EPRV 21 DRUCKHALTE-MAGNET UNDEFINIERTER FEHLER | Modulator 21 Haltemagnetventil - Steuerkreisfehler |
| EPRV 21 DRUCKSENK-MAGNET UNDEFINIERTER FEHLER | Modulator 21 Auslassmagnetventil - Steuerkreisfehler |
| EPRV 22 Halte- und Auslassmagnetventile | |
| EPRV 22 DRUCKHALTE-MAGNET KURZSCHLUSS | Modulator 22 Haltemagnetventil - Kurzschluss |
| EPRV 22 DRUCKSENK-MAGNET KURZSCHLUSS | Modulator 22 Auslassmagnetventil - Kurzschluss |
| EPRV 22 DRUCKHALTE-MAGNET UNTERBRECHUNG | Modulator 22 Haltemagnetventil - Kabelunterbrechung |
| EPRV 22 DRUCKSENK-MAGNET UNTERBRECHUNG | Modulator 22 Auslassmagnet-ventil - Kabelunterbrechung |
| EPRV 22 DRUCKHALTE-MAGNET KURZSCHLUSS ZU B+ | Modulator 22 Kurzschluss, permanent unter Spannung |
| EPRV 22 DRUCKSENK-MAGNET KURZSCHLUSS ZU B+ | Modulator 22 Kurzschluss, permanent unter Spannung |

# 8.2 Diagnostic Trouble Codes (DTC)

| Angezeigter DTC | Beschreibung |
|---|---|
| EPRV 22 DRUCKHALTE-MAGNET UNDEFINIERTER FEHLER | Modulator 22 Haltemagnetventil - Steuerkreisfehler |
| EPRV 22 DRUCKSENK-MAGNET UNDEFINIERTER FEHLER | Modulator 22 Auslassmagnetventil - Steuerkreisfehler |
| Sollwert Drucksensor | |
| MODULATOR STEUERDRUCKSENSOR KURZSCHLUSS | Drucksensor Bremsleitung - Kurzschluss |
| MODULATOR STEUERDRUCKSENSOR UNTERBRECHUNG | Drucksensor Bremsleitung - Kabelunterbrechung |
| PNEUMATISCHER STEUERDRUCK FEHLER | Drucksensor Bremsleitung - Fehler |
| Istwert Drucksensoren | |
| EPRV 21 SENSOR ZYLINDERDRUCK KURZSCHLUSS | Modulator 21 Bremsdruck Sensor - Kurzschluss |
| EPRV 21 SENSOR ZYLINDERDRUCK UNTERBRECHUNG | Modulator 21 Bremsdruck Sensor - Kabelunterbrechung |
| EPRV 22 SENSOR ZYLINDERDRUCK KURZSCHLUSS | Modulator 22 Bremsdruck Sensor - Kurzschluss |
| EPRV 22 SENSOR ZYLINDERDRUCK UNTERBRECHUNG | Modulator 22 Bremsdruck Sensor - Kabelunterbrechung |
| Verzögertes Wiederbeschleunigen eines sensierten Rades | |
| EPRV 21 RAD VERZOEGERTES WIEDERBESCHLEUNIGEN | Verzögertes Wiederbeschleunigen eines sensierten Rades von Modulator 21 |
| EPRV 22 RAD VERZOEGERTES WIEDERBESCHLEUNIGEN | Verzögertes Wiederbeschleunigen eines sensierten Rades von Modulator 22<br>Mögliche Ursachen: Schlechtes Löseverhalten, mechanische Fehler in der Radbremse, trockene Radlager, gebrochene Federn, geknickte Rohrleitungen<br>Auf Knicke und Verstopfung überprüfen. Verrohrungskabel falsch angeschlossen.<br>Modulator defekt. Sensor auf der falschen Seite angeschlossen. |

| Angezeigter DTC | Beschreibung |
|---|---|
| Vorratsdruck Sensor | |
| DRUCKSENSOR VORRAT KURZSCHLUSS | Vorratsdruck Sensor - Kurzschluss |
| DRUCKSENSOR VORRAT UNTERBRECHUNG | Vorratsdruck Sensor - Kabelunterbrechung |
| UNZULAESSIGER VOR-RATSDRUCK > 9,75 BAR | Vorratsdruck über 9,75 bar |
| Balgdruck Sensor | |
| DRUCKSENSOR FEDERUNG KURZSCHLUSS | Federungsdruck Sensor - Kurzschluss |
| DRUCKSENSOR FEDERUNG UNTERBRECHUNG | Federungsdruck Sensor - Kabelunterbrechung |
| BALGDRUCK FEDERUNG ZU NIEDRIG | Federungsdruckwerte außerhalb des Betriebsbereichs |
| Druckschalter | |
| DRUCKSCHALTER (REV) KURZSCHLUSS | Anhängerbremsventil / Druckschalter - Kurzschluss |
| DRUCKSCHALTER (REV) ELEKTRISCHE UNTERBRECHUNG | Anhängerbremsventil / Druckschalter - Kabelunterbrechung |
| DRUCKSCHALTER (REV) PNEUMATISCHER FEHLER | Anhängerbremsventil / Druckschalter - Kabelunterbrechung |
| DRUCKSCHALTER (REV) SIGNAL FEHLER | Druckschalter des Anhänger-bremsventils wurde nicht aktiviert. |
| ISO11992 (CAN-Verbindung) | |
| PNEUMATISCHER STEUERDRUCK ABWEICHEND / FEHLT | Kein entsprechender pneumatischer Solldruck |
| ISO7638 CAN-DATENVERBINDUNG FEHLERHAFT | CAN-Verbindung (Pin 6 und 7 in ISO 7638) fehlerhaft |
| ISO7638 CAN-DATENVERBINDUNG DATENFEHLER | CAN-Verbindung (Pin 6 und 7 in ISO 7638) Datenfehler |
| Spannungsversorgung | |
| FEHLER ISO7638 STROMVERSORGUNG | Keine Spannung an Pin 1 oder 2 (ISO 7638) |
| UNTERSPANNUNG < 19V | Spannungsversorgung an ECU bei aktiviertem Magnetventil < 19 V |
| UEBERSPANNUNG > 32V | Spannungsversorgung an ECU > 32 V |
| UNDEFINIERTER STROMVERSORGUNGS-FEHLER | Interner ECU Fehler |

## 8.2 Diagnostic Trouble Codes (DTC)

| Angezeigter DTC | Beschreibung |
|---|---|
| ECU | |
| ECU EEPROM-SPEICHER FEHLER | Interner ECU Fehler oder ECU nicht programmiert |
| KONFIGURATIONSFEHLER | Interner ECU Fehler oder ECU nicht programmiert |
| ECU - UNDEFINIERTER FEHLER | Interner ECU Fehler oder ECU nicht programmiert |
| ECU ABGESCHALTET - SHUTDOWN | Interner ECU Fehler, die Stromversorgung der Magnetventile wurde unterbrochen |
| UNBEKANNTER FEHLERCODE | Die ECU hat einen Fehlercode generiert, der von dieser Version des Trailer Managers oder Trailer Monitors nicht entschlüsselt werden kann |
| UNKONFIGURIERTES SYSTEM | Wird zu „Konfigurationsfehler“ hinzugefügt, wenn das System noch nicht konfiguriert wurde |
| DRUCKEINGABEN ZUSATZMODULATOR | Wird zu „Konfigurationsfehler“ hinzugefügt, wenn ein Problem mit den ALB Parametern des Zusatzmodulators auftritt |
| DRUCKEINGABEN HAUPTMODULATOR | Wird zu „Konfigurationsfehler“ hinzugefügt, wenn ein Problem mit den ALB Parametern auftritt |
| VENTIL-TYP [2M/3M] | Wird zu „Konfigurationsfehler“ hinzugefügt, wenn ein Problem mit der Zuordnung der Räder zu den Modulatoren auftritt |
| TRAILER ROLL STABILITY-SENSOR (TRS) | Wird zu „Konfigurationsfehler“ hinzugefügt, wenn ein Problem mit den Trailer Roll Stability (TRS) Parametern auftritt |
| Zusatzfunktionen | |
| AUX 1 - UNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | Zusatzanschluss 1 / Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| AUX 2 - UNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | Zusatzanschluss 2 / Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| AUX 3 - UNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | Zusatzanschluss 3 / Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| AUX 4 - UNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | Zusatzanschluss 4 / Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| AUX 5 - UNTERBRECHUNG / KURZSCHLUSS | Zusatzanschluss 5 / Kabelunterbrechung oder Kurzschluss |
| ALLGEMEIN LIFTACHSE | Wird zusätzich zu „AUX n“ ausgegeben, wenn ein Liftachsfehler auftritt. |
| UEBERLADE-WARNLEUCHTE 3M | Wird zusätzich zu „AUX n“ ausgegeben, wenn ein Fehler bei der Überladewarnlampe auftritt |
| UNBEKANNTE AUX-FUNKTION | Die ECU wurde mit einer AUX Funktion programmiert, die diese Version des Trailer Managers nicht erkennt |
| Bremsbelagverschleißgruppe | |
| BRAKE PADS | Offener Stromkreis in der Bremsbelagverschleißverkabelung |
| Trailer Roll Stability (Querbeschleunigungssensor) | |
| TRAILER ROLL STABILITY-SENSOR (TRS) KURZSCHLUSS | Offener Stromkreis an der Stabilitätssensor-Verkabelung |
| TRAILER ROLL STABILITY-SENSOR (TRS) UNTERBRECHUNG | Kurzschluss an der Stabilitäts-sensor-Verkabelung |
| TRAILER ROLL STABILITY-SENSOR (TRS) SIGNALFEHLER | Signalfehler am Stabilitätssensor |
| Zusatzmodulator-Gruppe | |
| FEHLER ZUSATZMODULATOR DRUCKSENSOR ALLGEMEIN | Offener Stromkreis oder Kurzschluss an Drucksensor |
| FEHLER ZUSATZMODULATOR VENTIL | Offener Stromkreis oder Kurzschluss an Druckhalte-, Druckabbau- oder Bremsbetätigungsmagnetventil |
| FEHLER ZUSATZMODULATOR VERBINDUNGSKABEL | Offener Stromkreis oder Kurzschluss an Verbindungskabel |
| ZUSATZMODULATOR VERZOEGERTES WIEDERBESCHLEUNIGEN | Langs. Drehzahlzunahme an einem Rad-Zusatzmodulator |
| BALGDRUCK FEDERUNG ZUSATZMODULATOR ZU NIEDRIG | Balgdruckwerte außerhalb des Betriebsbereichs |

Hinweis: Wenn ein DTC angezeigt wird und nach Befolgung der empfohlenen Prozedur kein Fehler gefunden wird, sollte der Modulator ausgetauscht werden.

# 9 Empfohlene Wartungsintervalle

| Zeit oder Kilometer (was zuerst eintritt) | Komponente | Maßnahme |
|---|---|---|
| Alle 3 Monate oder 40 000 km | Gesamtes System | Systemüberprüfung durchführen und auf Dichtheit prüfen. |
| Jährlich oder alle 160 000 km | Gesamtes System | Systemüberprüfung durchführen und auf Dichtheit prüfen. Verkabelung und Verrohrung auf Beschädigung prüfen. |
| | Sensor | auf Abnutzung prüfen, reinigen und neu einstellen Ausgangswerte prüfen. |

# Notizen

BPW-EA-EBS 3703110 3d

BPW Bergische Achsen Kommanditgesellschaft · Postfach 12 80 · 51656 Wiehl · Telefon +49 22 62 78-0 · info@bpw.de · www.bpw.de